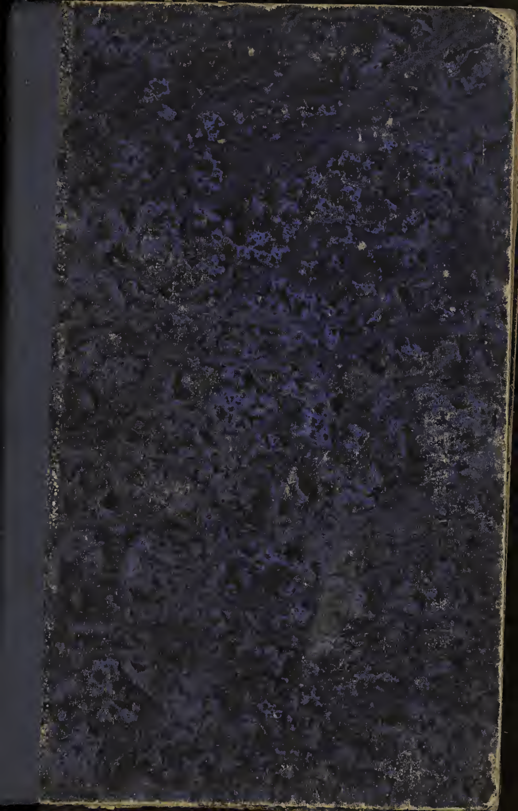


G. Montoya

Cours
de Chimie Biologique

par M.: Linossier

1886 – 1887.

Faculté de Médecine
de Lyon.



Origine de la matière organisée

La chimie biologique est, comme son nom l'indique, la chimie de la vie. Il faudrait tout d'abord définir ce que c'est que la vie, mais ce mot, par trop complexe, ne sauroit être défini. Nous ne nous occuperons dans ce cours que des corps dus à la vie, des réactions qui se passent entre eux, laissant de côté la question de l'essence même de la vie. Nous devons tout d'abord nous demander comment se produit la matière organisée, celle-ci provient du carbone et de l'oxygène, d'acide carbonique et d'eau, en outre de matières minérales diverses, tous ces corps étant unis de diverses façons, en sorte qu'on peut dire avec assez de raison comme autrefois le philosophe Anaximène que les corps organisés sont de l'air condensé. Tous ces éléments de la matière, sont mis en œuvre par l'être vivant, seul créateur qui prend l'~~oxygène~~ énergie, la force nécessaire

dans la lumière Solaire. On distingue 2 sortes de corps, les corps ternaires et les corps azotés ou quaternaires.

Matière des organismes végétaux - Son origine

Bonnet plaçant un rameau de feuilles de vigne dans de l'eau, et au soleil, remarqua un dégagement de bulles gazeuses qui disparaissaient par ébullition. Priestley ayant remarqué que la présence d'animaux dans une atmosphère limitée rendait rendait au bout de peu de temps cet air irrespirable pour ces êtres eux mêmes, crut qu'il en serait de même pour les végétaux, il plaça un pied de menthe dans un espace limité où une bougie s'était éteinte, et vit bientôt que, non seulement la plante ne mourait pas, mais encore qu'elle rendait l'air respirable aux animaux. Ingenhousz montra plus tard que ce fait provenait de l'acide carbonique enlevé par les plantes exposées à la lumière et de Saussure fit voir que cette circonstance n'avait lieu que dans les parties vertes des végétaux. Il résulte de toutes

ces observations que les plantes vertes exposées à la lumière absorbent l'acide carbonique de l'air et rejettent l'oxygène dans des proportions telles que les volumes des 2 gaz sont à peu près égaux. Davy explique ceci en disant que l'acide carbonique est entièrement réduit : $CO^2 = C + 2O$.

On admet aujourd'hui que de l'eau est réduite et qu'il y a toujours de l'hydrogène mêlé à l'oxygène de cette réduction : $CO^2 + H^2O = CO + H^2O^2$

le dégagement est toujours irrégulier inégal, la moyenne d'oxygène dégagé pour 100 vol. de CO^2 absorbé est de 98 v. 75. Il est du reste très difficile de mesurer les volumes exacts de gaz, car les plantes ont 2 modes de respiration par facteurs différents. Des 2 réactions que nous avons indiquées plus haut, la première est la plus difficile à admettre car le carbone seul a peu d'affinité pour l'hydrogène, tandis que l'oxyde de carbone se combine assez facilement avec lui pour donner de l'acide formique, ou même tout d'abord, de l'Aldehyde Methylique CH^2O que l'on

considère avec raison comme la base de la synthèse organique ; en effet, si nous sextuplons cette molécule nous avons le glucose $C^6H^{12}O^6$ ce qui est en somme assez facile à admettre, car l'aldehyde methylique se condense assez facilement, et on est arrivé dans les laboratoires à obtenir le trioxyméthylène $C^3H^6O^3$, une autre raison c'est que les aldehydes donnent facilement par hydratation des composés nombreux et de plus en plus complexes ce qui a fait dire à Wurtz que l'Aldehyde Methylique était le point de départ de la synthèse organique. Liebig n'admet pas cette opinion et prétend que la base de cette synthèse est l'acide oxalique ou l'acide formique que l'on rencontre souvent dans les végétaux.

$CO^2 + 2H^2O - O^2 = CH^2O^2$ acide formique ou

$2CO^2 + H^2O - O = C^2H^2O^4$ (acide oxalique)

ces corps par réduction donneraient des Aldehydes. Partant de ces corps on peut concevoir tous les corps les plus complexes mais leur mode de formation est impossible

5

à indiquer; tout ce que l'on sait c'est qu'après qu'une plante a été exposée au soleil, on trouve de l'amidon, ce qui ferait supposer que les autres composés ne seraient que les produits de la décomposition de cet amidon.

Les parties vertes des végétaux renferment de la chlorophylle. Si nous prenons une cellule nous voyons qu'elle est constituée par une membrane cellulaire, par du protoplasma intérieur envoyant d'ordinaire des tractus aboutissant au noyau. L'intervalle compris entre les tractus est rempli par du suc cellulaire. Le protoplasma renferme des ponctuations vertes qui ne sont autre chose que de la chlorophylle disposée en granulations, en bâtonnets ou en rubans, toutes parties ayant des mouvements propres par lesquels ils présentent à la lumière leur plus grande face. Les grains de chlorophylle ne sont pas constitués par une matière homogène, on y trouve des grains pigmentaires ainsi que des matières albuminoïdes, et, lorsqu'on les traite par l'alcool, celui-ci dissout la matière

colorante coagulant l'albumine. Cette matière verte n'est elle même pas simple et lorsqu'on agite la solution alcoolique avec de l'ether de petrole, il se produit une double couche, l'une jaune, l'autre bleue verdâtre. Fremy avait obtenu une matière bleue qu'il avait nommée Phyllocyanine et une matière jaune qu'il avait appelée Phylloxanthine. Kraus a designé ces substances par les noms de Xanthophylle et cyanophylle. Enfin ces dernières années, M. Hartyr a separé la matière jaune à l'état cristallin ou Xanthophylle et M. Gauthier a obtenu également la cyanophylle bleue cristallisée en prismes rhomboïdaux. D'après M. Arm. Gautier la Chlorophylle a la composition suivante

C – 73.97 – H : 9.80 – Az = 4,15 – O : 10,33 – Cendres : 1,75 pour 100 parties.

La chlorophylle a, entre autres, de caractères optiques tout à fait caractéristiques : si, sur le trajet de rayons lumineux on interpose une solution de Chlorophylle celle-ci ne laisse passer que les

rayons extrêmes rouges ; en étendant de plus en plus cette solution, il passe quelques rayons verts, puis le spectre se développe avec des bandes noires entre le jaune et le rouge, enfin il ne subsiste que la raie noire constante dans les solutions même les plus étendues [jusqu'à 1 dix-millième, et dans lesquelles la chlorophylle est même déjà altérée. La solution alcoolique de chlorophylle est fluorescente, elle émet des rayons rouges qui sont justement ceux qu'elle absorbe avec le plus d'énergie. Mais la chlorophylle ainsi obtenue n'a pas les mêmes propriétés que celle qui est renfermée dans les parties vertes des végétaux. Cette dernière n'est pas fluorescente mais elle décompose l'acide carbonique ce que ne fait pas la solution alcoolique. On s'est demandé comment la chlorophylle agissait sur l'acide carbonique et M. Arm. Gautier a prétendu que la chlorophylle donnait une chlorophylle blanche qui n'était autre chose qu'un produit d'hydrogénation de la chlorophylle verte, de sorte que si celle-ci est représentée

par Ch, la chlorophylle blanche serait figurée par ChH^2. La chlorophylle verte décomposerait l'eau en donnant de la chlorophylle blanche et en éliminant de l'O. $Ch + H^2O = ChH^2 + O$ puis la chlorophylle blanche à son tour agirait sur l'acide carbonique pour donner de l'acide formique et de la chlorophylle verte : $CO^2 + ChH^2 = CO^2H^2 + Ch$. laquelle à son tour pourrait être réduite par la chlorophylle blanche pour donner de l'aldehyde methylique : $CO^2H^2 + ChH^2 = COH^2 + H^2O$.

D'après cette théorie la chlorophylle agirait comme les globules sanguins des animaux, mais en fixant de l'hydrogène au lieu de fixer de l'oxygène ; du reste la chlorophylle est à peu près de même nature que les globules sanguins.

Toutes ces réactions demandent une grande quantité de chaleur que la plante emprunte au soleil, aussi les propriétés de la chlorophylle sont elles liées à son absorption pour les rayons solaires ; les rayons jaunes sont les plus actifs à produire la décomposition de

l'acide carbonique, ce sont aussi ceux que la chlorophylle absorbe le plus facilement, mais en raison même de cette absorption de rayons employés à des phénomènes chimiques, la chlorophylle n'est pas fluorescente, tandis que sa solution alcoolique inactive est fluorescente. Un fait peut servir à appuyer la théorie d'Ar. Gautier, il est basé sur la thermochimie. nous prenons les 2 réactions : $H^2O = H^2O$ et $CO^2 + H^2 = CO^2H^2$, nous voyons que dans le 1er cas la chaleur dégagée est de 116 calories pour la formation de l'eau : on voit donc que la chlorophylle verte doit absorber une grande quantité de chaleur, la seconde produisant 93,1 calories inférieures aux 94 calories nécessaires pour la formation de l'acide carbonique, exige très peu d'énergie et par suite la chlorophylle a besoin de peu de rayons solaires, aussi se fait-elle par la chlorophylle blanche.

Fixation de l'Azote. La fixation de l'Azote est aussi importante que celle du carbone, car ce corps a une utilité considérable pour à

rie organique. Au commencement de ce siècle on admettait que les végétaux prenaient l'Azote à l'état d'Ammoniaque ; depuis les observations de plusieurs chimistes et en particulier de M. Georges Ville on sait que les nitrates sont absorbés en grande quantité par les plantes. Les expériences de M. Boussingault ont montré que toutes les plantes sauf peut-être les légumineuses sont incapables de fixer l'Azote pur ; les travaux de Wurtz ont montré que cette exception n'existait pas et que, par suite aucun végétal ne prend l'Azote libre ; il reste donc l'acide Azotique et l'Ammoniaque comme sources de l'Azote des plantes. L'acide azotique se produit facilement par la combinaison de l'azote et de l'Oxygène sous l'influence de l'étincelle électrique ; c'est ce qui a lieu dans les temps d'orage en plein air. De plus M. Chapuis et Hautefeuille ont constaté que les effluves électriques permettaient la production d'un corps nouveau AzO^3, acide perazotique, quel'on dedouble en acide azotique Az^2O^3 et en Oxygène. Ce fait se passe regulierement d'après certaines hypo-

thèses dans les régions boréales, au contact des particules de glace en suspension dans l'air, par suite d'effluves électriques, de décharges obscures causes supposées des aurores boréales. On peut encore produire de l'acide azotique par la combustion de l'hydrogène dans un air fortement chargé d'oxygène ; il se forme aussi dans la combustion des corps gras (Chevreul) dans les combustions lentes du phosphore à l'air, qui donnent de l'acide azoteux. Quant à l'ammoniaque elle peut se produire en petite quantité dans l'action de l'acide azotique sur l'hydrogène humide, mais sa grande source est la putréfaction des organiques animaux. Schloesing a montré que le sol absorbait l'ammoniaque sans se saturer et donnait de l'acide azotique entraîné en grande quantité par les fleuves dans la mer ; ce qui le prouve c'est la grande quantité d'azotate contenu dans les eaux des fleuves. Ainsi l'azotate de K jeté chaque jour dans la mer est évalué à 20000 kil. par la Seine à 360000 k pour le Rhin 1100000 k. pour le Nil. Malgré ces quantités considérables d'

y a peu d'azote dans la mer; il y a beaucoup plus d'Ammoniaque (0mg. 4 par litre) quoiqu'il n'en soit pas rejeté par les fleuves. On suppose que les nitrates sont pris par les animaux et végétaux marins qui les rendent au bout d'un certain temps à l'air et aux animaux et végétaux terrestres à l'état d'Ammoniaque. Malgré cette source constante d'Ammoniaque, il y a un vide assez grand entre la production et la dépense, vide qui est comblé par l'Azote qui se fixe au sol et que les plantes prennent dans leurs tissus. Dans une analyse de 120gr de terre Boussingault a vu que la terre avant jachère avait pour ce poids la composition suivante: 2gr916 de carbone et 0gr3132 d'azote, tandis qu'après jachère il y avait 1gr926 de carbone et 0,3222 d'azote. On voit par là que la terre a perdu 0g99 de carbone et 9 milligrammes d'Azote. Cette quantité d'Azote que Boussingault avait crue négligeable n'en a pas moins une immense importance car si on l'étend à une certaine

étendue de terrain on voit que cela fait 169 Kilogrammes d'Az. de par Hectare. Cette fixation de l'Azote par le sol a été découverte par M. Berthelot dans ces dernières années; il a vu que l'Azote se fixait sous l'influence des effluves électriques sur certains corps tels que la Benzine, la Cellulose, la Dextrine, en donnant des corps amidés qui dégagent de l'Ammoniaque par la chaleur ou par des différences très faibles de tension électriques; de plus un organisme spécial, le ferment nitrogène fixerait l'azote de l'air à l'état d'Azotate.

La fixation de l'Azote exige une forte chaleur qui est prise dans la chaleur dégagée par la formation des hydrogènes carbonés des végétaux chaleur qui, elle-même est prise à la lumière solaire. Les plantes absorbent donc l'acide carbonique l'eau et l'Ammoniaque, et par l'union de ces corps donnent des substances albuminoïdes, des corps gras, des hydrates de Carbone. Pour opérer ces réactions les végétaux prennent dans la lumière solaire

l'énergie nécessaire, et transforment la force vive en force vive de tension; les animaux utilisant les composés qui ont servi aux végétaux, tandisque de leur côté les végétaux emploient les corps rejetés par les animaux, de sorte qu'il existe un équilibre constant entre les êtres des deux règnes et, comme une sorte de circulation vitale. Mais ce contraste n'est qu'une résultante, car non seulement les végétaux forment certains composés, mais ils en détruisent, et non seulement ils prennent à l'air son acide carbonique, mais aussi dans certaines conditions quoiqu'en moins grande quantité de l'oxygène, en rejetant de l'acide carbonique. Le fait est visible surtout au moment de la germination. Les animaux d'autre part, ne se contentent pas de faire des produits d'analyse, ils font aussi des composés de synthèse; c'est ainsi comme l'a montré Cl. Bernard que les animaux font une sorte d'amidon, le glycogène.
On voit donc que la ligne de démarcation des animaux et des végétaux est en elle même

assez peu tranchée, et, à côté des végétaux à chlorophylle on trouve des végétaux sans chlorophylle par suite et, prenant comme les animaux les substances toutes formées, de même à côté des animaux sans chlorophylle on en trouve plusieurs à chlorophylle (Euglena viridis hydra)
Enfin on trouve des bactéries qui ont un besoin absolu d'air et qui, ne pouvant pas décomposer l'acide carbonique et l'eau comme les végétaux, décomposent les corps que les végétaux ne peuvent utiliser. C'est ainsi que des bactéries en présence du liquide de Pasteur ainsi composé: Alcool ou acide acétique - ammoniaque - Acide phosphorique - potasse - magnésie eau - oxygène, donneront des matières grasses et albuminoïdes, et elles prendront la force nécessaire dans la décomposition de l'Alcool.

En résumé, la vie offre des particularités communes aux êtres des deux règnes.

Principes immédiats contenus dans les êtres organisés.

1° Hydrates de Carbone.

Nous avons vu que dans les phénomènes de la vie, il y a une concomitance exacte entre les phénomènes de création organique et de destruction, de synthèse et d'analyse, sans lesquels on ne peut concevoir l'être vivant, que la vie est une chez les animaux et les végétaux. Les phénomènes de synthèse et d'accumulation des forces caractérisent les végétaux; les phénomènes d'analyse et de destruction des forces caractérisent les ~~végétaux~~ animaux. Les êtres qui possèdent de la Chlorophylle peuvent assimiler le carbone de l'acide carbonique et fixer par cela l'énergie de la lumière solaire. Les autres êtres ne peuvent prendre que des corps complexes et dont la complexité augmente avec l'élévation même des êtres. Enfin l'azote ne peut être pris qu'à l'état d'acide azotique ou d'Ammoniaque.

Nous étudierons successivement les divers

principes des êtres au point de vue biologique.
Ces corps se groupent sous 3 titres différents.
1° Les Hydrates de Carbone (C. ternaires) 2° Les corps gras. (C. ternaires) 3° Les corps albuminoïdes (C. azotés.)

On appelle hydrates de Carbone les corps ternaires dérivant facilement les uns des autres et contenant de l'hydrogène et de l'oxygène dans les rapports de l'eau. Le point de départ de ces corps est l'Aldehyde Methylique CH^2O mais on ne trouve pas ce produit dans les végétaux; il en est de même du produit de condensation $C^3H^6O^3$. Le premier corps que l'on trouve est le glucose $C^6H^{12}O^6$ ou aldehyde qui donne naissance aux alcools hexatomiques (mannite, dulcite) Ces alcools auraient pour formule

$$\begin{matrix} CH^2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ COH \end{matrix}$$

et pourraient donner naissance à des Ethers avec élimination d'une molécule d'eau, ce qui donne $C^{12}H^{22}O^{11}$.
Ces alcools à plusieurs équivalents de glucose sont des alcools polyglucosiques; on a connu les corps: $C^{18}H^{32}O^{16}$, $C^{24}H^{42}O^{21}$, le second de ces corps

est la saccharose. Le glucose peut prendre une molécule d'eau, et devenir glucosone $C^6H^{10}O^5$; cette propriété est partagée par tous les glucoses. On a dans les anhydrides glucosiques $C^{12}H^{20}O^{10}$, $C^{18}H^{30}O^{15}$, $C^{24}H^{40}O^{20}$ qui sont tous des multiples de $C^6H^{10}O^5 = (C^6H^{10}O^5)^n$ n variant et donnant aux corps des propriétés également variables. Les corps où n est peu élevé sont des dextrines; ceux où n est intermédiaire sont des amidons, enfin ceux dans lesquels n est maximum sont des celluloses. Autrefois on croyait qu'il existait un seul de chacun de ces corps; des travaux ont montré qu'il y en avait un grand nombre. On n'est pas fixé sur la valeur du coefficient n, des recherches ont montré qu'il pouvait être très élevé et on ne sait pas si l'on a affaire à des anhydrides ou à des glucosides.
On pensait autrefois que les hydrates de carbone et les glucoses composaient seuls le squelette végétal, on sait aujourd'hui d'après Fremy, qu'il y a aussi des produits de réduction. C'est ainsi que le corps des parois vasculaires ou la vasculose

est un multiple de $C^{18}H^{20}O^{8}$, que la cutose de la couche supérieure de l'épiderme des végétaux est un multiple de $C^{28}H^{44}O^{6}$. On peut même arriver à une réduction plus grande donnant les composés humiques (acide crénique, apocrénique) et enfin au maximum de réduction : les tourbes, les houilles, le charbon qui est un multiple très élevé de C. On ne sait pas faire la synthèse des hydrates de carbone ; on a seulement pu faire celle de la dextrine et de la saccharose en partant du glucose ; il est plus facile de faire ces corps en partant d'un terme plus élevé au moyen des acides. En faisant agir $SO^{4}H^{2}O$ sur un terme élevé de la série, on produit les corps inférieurs.

$$C^{12}H^{22}O^{11} + H^{2}O = C^{6}H^{12}O^{6} + C^{6}H^{12}O^{6}.$$
$$C^{24}H^{40}O^{20} + H^{2}O = C^{18}H^{28}O^{14} + C^{6}H^{12}O^{6}.$$
$$C^{18}H^{28}O^{14} + H^{2}O = C^{12}H^{16}O^{8} + C^{6}H^{12}O^{6}.$$

Pour certains hydrocarbures on peut employer les ferments solubles ou diastases. L'acide sulfurique agissant sur tous ces composés donne des corps noirs ou composés humiques, de même l'acide azotique concentré donne des produits de substitution ou éthers, des alcools polyglucosiques dont l'un ~~donc~~ est le fulmi-coton. Lorsque l'acide azotique est

étendu, il y a oxydation et formation d'acide oxalique après passage par des intermédiaires tels que les acides mucique saccharique etc.

Glucoses.

Exemples Glucose ou Dextrose (Sucre de raisin, dédoublement du sucre de canne - dédoublement de l'amidon par les acides étendus) Lévulose (Dédoublement du sucre de canne - fruits acides - Hydratation de l'Inuline) Galactose (Dédoublement du sucre de lait, lactose) Ces corps sont cristallisables, solubles dans l'eau, décomposables par la chaleur en produits moins hydratés (glucosane - caramel) et enfin en vapeurs acides et résidus de charbon. Ces corps sont à la fois des alcools et des aldéhydes et leurs propriétés tiennent de ces 2 corps. Comme aldéhydes, ils fixent l'hydrogène en donnant des alcools hexatomiques (mannite - dulcite) ont des propriétés réductrices énergiques (réactif de Fehling azotate d'argent ammoniacal, argenture du verre) - oxyde de bismuth et matières colorantes, solution alcaline) ils sont surtout réducteurs en présence des alcalis. Comme alcools, les glucoses donnent

des Ethers avec les acides, se combinent avec les autres alcools pour donner des alcools mixtes (glucosides) s'unissent aux bases pour donner des composés très altérables. L'acide sulfurique concentré les noircit, l'acide azotique les oxyde en donnant des acides mucique – saccharique – En présence des ferments les glucoses peuvent fermenter, avec le ferment alcoolique (saccharomyces cerevisiae) ils donnent de l'alcool, de l'acide carbonique ainsi que de la glycérine et de l'acide succinique) si le ferment est seulement à la surface on obtient du CO^2 et de l'eau. Ils subissent la fermentation lactique; mais cette propriété est en raison inverse de la précédente. On a rapproché parfois des glucoses, l'inosite et la sorbine qui ne fermentent pas, l'inosite des muscles et des haricots verts et des feuilles de noyer mais elle n'a pas les propriétés des glucoses

Saccharoses

Exemples. (Saccharose ou sucre de canne union de dextrose et de lévulose avec élimination d'une molécule d'eau) (Lactose ou sucre de lait union de dextrose et de galactose avec élimination d'eau)

Ces corps sont facilement dédoublés en glucoses par les acides étendus; la chaleur agit comme sur les

glucoses, mais ils sont moins oxydables que ceux-ci et ne reduisent pas la liqueur de Fehling sauf la lactose. Les combinaisons alcalines des saccharoses sont peu alterables; celle de la saccharose ne l'est pas, recherche du glucose dans la saccharose; celle de la lactose l'est.

La saccharose ne fermente pas ou fermente seulement après avoir été dedoublée en dextrose et en levulose, la levure de bière secrète un ferment soluble produisant cet effet.

Anhydrides polyglucosiques.

Exemples: Dextrine et Glycogène.

Ces corps sont solubles dans l'eau, mais pas cristallisables, ne donnent pas de solutions cristalloïdes, mais colloïdes. Tandis que le glucose et la saccharose sont solubles dans l'eau et dans l'alcool, la dextrine, le glycogène et les gommes sont solubles dans l'eau, mais pas dans l'alcool.

La chaleur, l'acide sulfurique concentré, l'acide

azotique agissent comme sur le sucre (ils n'ont plus de propriétés réductrices ou elles sont peu accusées quoiqu'ils soient toujours aldéhydes. La dextrine n'agit pas sur la liqueur de Fehling, ne fermente pas à moins d'avoir été décomposée par les diastases ou les acides étendus et le sucre (phénomène peu connu à cause de l'ignorance où on est sur la valeur du coefficient n; on croyait que la dextrine se dédoublait en 2 molécules de glucose, mais des travaux récents ont montré qu'il existait plusieurs sortes de dextrines) La dextrine est colorée en violet par l'iode.

Amidon

Les amidons ne sont plus amorphes mais possèdent une texture organisée (couches concentriques avec hile - grains de formes diverses) Ils sont insolubles dans l'eau mais s'y gonflent beaucoup en donnant de l'empois; ils sont insolubles dans

l'alcool & la chaleur les décompose en donnant du charbon après les avoir transformés en amidons solubles dans l'eau. Les acides et les diastases les dédoublent en des termes intermédiaires jusqu'à ce qu'ils donnent du glucose. L'iode les colore en bleu intense (Iodure d'amidon) coloration qui disparaît vers 60° pour reparaître après le refroidissement à moins que l'action de la chaleur n'ait été trop prolongée. Ils ne fermentent jamais. Il existe en réalité plusieurs amidons : M. Naegeli a distingué dans le grain d'amidon deux parties différant par la condensation : la granulose et l'Amylo-cellulose. D'après des études récentes le nombre des amidons serait considérable.

Celluloses.

Exemples : Cellulose du coton, des vieux

chiffons; la cellulose constitue les parois vasculaires ou cellulaires des végétaux, la tunicine du manteau des ascidies. Elle est unie à une matière azotée dans la chitine des Articulés. La cellulose a une texture organisée difficile à détruire, elle est insoluble dans l'eau, mais soluble dans le liquide de Schweitzer (oxychlorure de cuivre ammoniacal) on peut précipiter la cellulose de cette solution à l'aide de l'acide chlorhydrique. Cette réaction a permis à M. Fremy de distinguer 3 celluloses.

1° La cellulose proprement dite, soluble immédiatement dans le réactif.

2° La paracellulose (cuticule) soluble après l'action d'un acide.

3° La métacellulose ou fungine de Braconnot insoluble.

La fermentation est ici impossible; les celluloses sont peu attaquées par les acides et par les alcalis; les alcalis concentrés

les gonflent d'autant plus qu'elles sont moins condensées. L'acide sulfurique concentré agissant sur du papier par exemple le colle en donnant au contact de l'eau une sorte d'amidon colorable par l'iode. Cette modification se produit même à l'air (Charpie) par ce procédé on obtient le parchemin. L'action se prolongeant, la cellulose est dissoute et si on étend la liqueur et qu'on fasse bouillir, il se forme du glucose réduisant la liqueur de Fehling. Ce glucose se nomme sucre de chiffon. Les celluloses sont inaltérables en présence de l'eau, des acides et des alcalis étendus des diastases, etc. à ces caractères correspondent des propriétés physiologiques spéciales

Cutose et Vasculose

Elles sont insolubles dans l'acide sulfurique hydraté.

Hydrates de Carbone

Formules	Propriétés Physiques	Propriétés chimiques	Propriétés Physiologiques
Glucoses. $C^6H^{12}O^6$	Solubles Cristallisables	Oxydables: Reduisent la liqueur de Fehling: Subissent directement la fermentation alcoolique.	Directement utilisables par l'organisme.
Saccharoses $C^{12}H^{22}O^{11}$	Solubles Cristallisables.	Moins oxydables que glucoses; ne reduisent pas la liqueur de Fehling. Ne subissent pas directement la fermentation alcoolique. – Dedoublés facilement par les acides etendus et les diastases avec formation de glucoses.	Constituent les reserves hydrocarbonées de l'organisme, mais ne peuvent être utilisés par lui qu'après transformation en glucoses à l'aide des diastases.
Dextrines $C^{12}H^{20}O^{10}$.	Solubles Incristallisables.		
Amidons $C^{12}H^{20}O^{10}$ $^{n+n'}$	Insolubles Organisés.		
Celluloses. $C^{12}H^{20}O^{10}$ $^{n+n'+n''}$	Insolubles Organisées.	Resistent aux diastases, aux acides, aux alcalis etendus, aux agents oxydants, au ferment alcoolique. Les acides concentrés les desagrégent et les dedoublent avec production de glucose comme terme final.	Inutilisables: grâce à leur inalterabilité constituent la base du squelette vegetal ou de l'enveloppe de certains animaux.

x La Lactose a toutes les propriétés physiques, chimiques et physiologiques des glucoses.

Quantité de matières grasses contenues dans les diverses parties de l'Économie.

Sueur	0,001	Foie (homme	2,4
Corps vitré de l'œil	0,002	Muscles (homme)	3,3
Salive	0,02	Poils	4,2
Lymphe	0,05	Lait	4,3
Synovie	0,06	Pie-Mère	5,5
de Laminos	0,06	Cerveau	8,0
Chyle	0,20	Oeuf de Poule	11,6
Mucus	0,3	Substance blanche du cerveau	20,0
Sang	0,4	Nerfs	22,1
Cartilages	1,3	Moelle allongée	25,6
Os	1,4	Tissu adipeux	82,7
Bile de l'homme	1,4	Moelle des os	96,0
Cristallin	2,0		

Hydrates de Carbone (Fin.)

On peut diviser en 3 grands groupes les hydrates de carbone.

Le premier serait celui des glucoses dont les propriétés sont résumées dans le tableau ci-contre. Le glucose est à proprement parler le combustible de l'être vivant. Les expériences de Cl. Bernard et de Chauveau ont montré, que plus un tissu dépense d'activité plus il dépense de glucose.

Dans la série suivante se trouvent les Saccharoses, les Dextrines et les Amidons qui constituent pour l'organisme de vraies réserves mais qui ne peuvent servir à ce dernier qu'en se transformant en glucoses. Dès que l'animal a besoin de ces réserves, il sécrète une diastase qui les transforme en glucose utilisable.
Cl. Bernard a remarqué que la saccharose introduit dans les veines reparaît dans l'urine, ce qui n'arrive pas pour le glucose, car ce dernier corps n'est pas un aliment de réserve, mais un aliment directement nutritif.
Quant aux celluloses qui constituent la 3ème série, elles constituent l'enveloppe des végétaux et quelquefois celle de certains animaux.

Corps Gras.

Les corps gras proviennent d'une réduction plus avancée que les hydrates de carbone. Kountzé et Franké ont analysé les corps gras

et l'auront trouvé pour formule $C^{62}H^{99}O^{6}$

Ce sont des corps généralement liquides ou faiblement fusibles. Quand ils sont liquides on les appelle des huiles; quand ils sont pâteux, des beurres; quand ils sont solides, des suifs. Leur couleur est faible et tient à la présence de matières étrangères. Odeur et saveur presque insignifiantes. Toucher gras. Densité très faible. Leur densité diminue à mesure que la température augmente. Ils sont solubles dans certains dissolvants, très peu dans l'alcool.

L'huile de Ricin et l'huile de croton sont seules facilement solubles dans l'alcool. Ce caractère permet de reconnaître leur pureté.

Tous les corps gras sont solubles dans l'éther, dans le chloroforme, dans le sulfure de carbone. Ce dernier dissolvant est précieux parce qu'il ne dissout qu'un nombre restreint de substances. Enfin

Les corps gras sont plus ou moins solubles dans toute la série des ~~hydr~~ carbures d'hydrogène.
Les corps gras dissolvent le phosphore, le soufre, le camphre; ils tachent le papier et leurs taches ne disparaissent pas en chauffant.
Sous l'influence de la chaleur les corps gras se décomposent vers 300° et donnent naissance à un produit d'une odeur désagréable, la Acroléine C^3H^2O.

Les corps gras s'emulsionnent: si on mélange un corps gras avec un liquide mucilagineux et qu'on agite, le corps gras se dédouble en petites bulles qui flottent dans le liquide.
Les corps gras sont des Ethers saturés de la Glycérine $C^3H^5\left|\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix}\right.$. Les acides qui, avec la Glycérine donnent les corps gras, sont principalement l'acide stearique $C^{18}H^{36}O^2$, l'acide palmitique $C^{16}H^{32}O^2$, enfin l'acide oleique $C^{18}H^{34}O^2$.

Les corps gras diffèrent par leurs points de fusion et, comme ils sont formés de tri-stearine, de tri palmitine et de tri oleine, ils

sont plus ou moins solides suivant que l'un ou l'autre de ces éléments domine dans leur composition.
Sous l'influence de l'eau à 230°,
Sous l'influence des acides et des alcalis les corps gras peuvent se dédoubler en acides : stéarique, palmitique, etc.
Sous l'influence de l'air humide ce dédoublement s'opère de même, et les huiles rancissent en dégageant de l'acide carbonique.
Les acides gras diffèrent des corps gras en ce qu'ils sont solubles dans l'alcool chaud.
Les savons peuvent se diviser en savons alcalins et savons des autres métaux.
Les savons alcalins donnent dans l'eau même distillée un certain trouble qui provient d'un dédoublement et de la formation d'un savon plus alcalin encore en suspension dans l'eau. Les savons de soude sont durs ; les savons de

potasse sont mous.

Les savons des métaux lourds sont insolubles et se préparent par double décomposition. On peut faire un savon de cuivre en ajoutant un savon de soude dans de l'oxyde de cuivre.

Les corps gras se trouvent dans les animaux comme dans les végétaux; chez ces derniers on les trouve surtout dans la graine dans le péricarpe et dans la racine, très peu dans les parties herbacées. Chez les animaux on en trouve partout et suivant Burdack, cette masse totale de corps gras représente 5/100 du poids du corps; Moleschott prétend qu'elle ne représente que 2 1/2 pour 100.

Chez les végétaux les corps gras se rencontrent sous forme de petites gouttelettes, mais ils s'accumulent chez les animaux dans le tissu adipeux, tissu constitué par de larges cellules qui, à l'état vivant sont à peu près sphériques, mais qui, quand la graisse se solidifie à la mort, deviennent

polyédriques. Ces cellules possèdent un noyau et sont remplies par une grosse gouttelette de graisse rayée de stries.

Le tissu adipeux se rencontre en quantités notables dans l'orbite, sous la plante des pieds, dans la région fessière. On le trouve excessivement développé chez les personnes obèses; certaines maladies amènent des formations considérables de graisse. Les lipomes et les néoplasmes sont uniquement constitués par du tissu graisseux.

La diète diminue la quantité des corps gras contenus dans le corps; la bonne chère l'augmente. Les femmes et les enfants possèdent plus de corps gras que les hommes.

Le savon a été trouvé dans le sang; quant aux acides gras libres, on en a trouvé après des altérations survenues dans certains organes, mais on ignore s'il y en a à l'état normal.

Rôle des corps gras _ Les corps sont essentiellement

des aliments de reserve. Les graines qui renferment beaucoup de corps gras, renferment très peu d'amidon. Pendant la germination les corps gras diminuent et il se forme à leurs depens, de l'amidon, de la cellulose, de la dextrine etc.

L'économie animale absorbe une grande quantité de corps gras; elle en rejette très peu, par la sueur la salive et les différentes secretions des glandes sebacées. Dans l'inanition, les corps gras disparaissent très vite ce qui prouve qu'ils sont brûlés pour faire face aux besoins de l'organisme.

Dans certaines maladies caracterisées par une diminution de la combustion, la graisse s'accumule dans certains organes. Pour la phthysie c'est dans le foie.

Dans les fievres, la combustion ne cessant de s'accroître il y a diminution de corps gras.

Les corps gras constituent donc comme les dextrines, les celluloses, etc une reserve dont le corps use quand besoin est, en lui

..vent subir des transformations dont on ne se rend pas bien compte.

Enfin la graisse joue encore d'autres rôles; conduisant mal la chaleur, elle forme autour du corps des animaux comme une enveloppe qui les protège contre les causes de refroidissement; enfin conduisant mal l'électricité elle joue par rapport aux cylindre axe nerveux, le rôle de substance isolante, en empêchant les déperditions de l'influx nerveux. Suivant certains auteurs les animaux peuvent fabriquer des graisses aux dépens des hydrates de carbone.

Comme conclusion contentons-nous de la probabilité suivante: les hydrates de carbone et les matières albuminoïdes peuvent tous deux être utilisés à la préparation des corps gras.

Matières Albuminoïdes.

Formule de l'Albumine

$$C^2O^2 \begin{cases} Az \begin{cases} CO\,C^5H^{10}.\ AzH \times C^2H^4.\ AzH.\ C^2H^2.CO.OH. \\ CO.C^4H^8.\ AzH \times CH^2.\ Az\ [C^2H^4CO] \end{cases} \\ Az \begin{cases} CO.CH^3. \\ CO \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix} \Big\rangle C^4H^{12} \begin{cases} AzH \times CH^2.\ AzHC^2H^3.\ CO.OH. \\ AzH \times CH^2.\ AzH.-C^2H^3.\ CO.OH \end{cases}$$

$$CO. \begin{cases} Az \begin{cases} CO \\ H. \end{cases} \\ Az \begin{cases} CO.C^3H^8.\ AzH \times C^2H^4.\ Az\ [C^2H^4CO.] \\ CO.C^4H^8.\ AzH \times CH^2.\ AzH.\ C^2H^4.\ CO.OH \end{cases} \end{cases}$$

Poids moléculaire $1364 = C^{60}H^{16}Az^{16}O^{20}$.

Le groupe le plus important au point de vue biologique est le groupe des substances albuminoïdes que l'on retrouve dans toutes les matières vivantes.

La masse organique des animaux est constituée presque en totalité par des substances albuminoïdes ; les ~~animaux~~ végétaux en renferment beaucoup moins.

Ces substances albuminoïdes renferment C. O. H. Az, puis du Soufre ainsi que

certains sels minéraux dont il n'est pas toujours possible de les débarrasser.

Une fois desséchées, les matières albuminoïdes se présentent en général sous forme d'un corps amorphe, mais on en a trouvé de cristallisées dans plusieurs matières organiques. Elles font partie de la classe des Colloïdes, c'est-à-dire de ces corps qui traversent très difficilement les membranes poreuses. En plaçant dans un dialyseur, de l'albumine et du NaCl on constate que NaCl passe seul.

Elles sont insipides et cela tient à leur faible diffusibilité, inodores, jaunâtres et translucides une fois desséchées. Dans l'eau elles se dissolvent ou se gonflent. Celles qui sont solubles peuvent devenir insolubles, les unes sous l'action de la chaleur, d'autres sous l'action des acides, d'autres sous l'action des alcalis, d'autres enfin sous l'action de certains sels, tannin, etc.

Les différentes albumines présentent

dans des conditions differentes qui permettent de les distinguer. La solubilité de l'albumine est souvent due à la presence de substances etrangères.

En general les Albumines sont insolubles dans l'alcool, l'Ether, le Chloroforme, dévient à gauche la lumière polarisée, se decomposent facilement par la chaleur, en laissant un residu charbonneux et des composés ammoniacaux. Certaines ont une reaction acide, d'autres ont une reaction alcaline.

Les acides en excès dissolvent l'albumine après l'avoir d'abord precipitée. On peut reprecipiter l'albumine en neutralisant la solution par l'addition d'une base.

Les alcalis dissolvent aussi l'albumine. Si ils sont étendus et à froid, ils donnent naissance à un corps different de l'albumine dissoute et que Wurtz appelle albuminose. On peut reprecipiter en saturant par un acide.

Si les alcalis sont ajoutés concentrés et à chaud, il s'opère une modification de la molecule

d'Albumine qui cède du Soufre à l'alcali.

Comment distinguer les différentes matières albuminoïdes. Certaines ne précipitent pas par l'acide Acétique; d'autres précipitent par le Tannin, l'Hydrate de Chloral, etc. mais c'est là une question trop compliquée, et il vaudra mieux nous contenter d'indiquer les réactions des ~~Albumines~~ matières Albuminoïdes en général.

Les matières albuminoïdes sont solubles dans les acides minéraux concentrés, avec divers caractères.

L'acide Chlorhydrique donne lieu à une coloration variant du rose au bleu.

L'acide acétique dissout toutes les matières albuminoïdes, et les solutions ainsi obtenues sont précipitables par le Ferrocyanure de Potassium.

L'acide azotique en excès dissout les matières albuminoïdes, et, ~~en excès~~ en petite quantité les précipite en jaune. Il se forme un corps jaune que l'on appelle l'acide: Xantho-Protéique et qui

traité par les alcalis prend une teinte orangé. C'est à l'acide xantho protéique qu'est due la coloration que l'on remarque sur les doigts des Chimistes qui ont touché de l'acide azotique.

Le réactif de Millon, composé d'azotate de mercure et d'acide azoteux précipite les matières albuminoïdes solubles et donne une coloration rouge cerise.

L'acide sulfurique dissout les substances albuminoïdes en donnant des colorations très variables et n'ayant rien de caractéristique. Si l'on traite une matière albuminoïde par l'acide sulfurique additionné d'une goutte d'eau légèrement sucrée on obtient une coloration violette.

Le sulfate de cuivre donne dans la solution de matières albuminoïdes dans un alcali une belle coloration violette (réaction de Biuré)

L'Iode colore en brun foncé les mat. albuminoïdes

Toutes ces réactions qui, d'ailleurs ne sont pas dues à l'albumine elle-même mais aux corps étrangers qu'elle renferme réussissent surtout sur les matières albuminoïdes solides.

Constitution de l'Albumine

Mulder remarquant que les matières albuminoïdes ont une composition peu variable avait supposé que toutes les albumines contiennent un noyau commun, la Protéine.

M. Shutzenberger a étudié le dédoublement des matières albuminoïdes sous l'influence des alcalis ; de ses expériences il a déduit que les matières albuminoïdes sont constituées par un double noyau d'oxamide et d'urée dans lequel les atomes d'oxygène sont remplacés par des corps complexes cristallisés : gluco-protéines puis par des corps incristallisés Di-Leucéines. Les Di-Leucéines et les gluco-protéines se dédoublent elles-mêmes sous l'influence de la chaleur.

L'urée est la forme principale d'élimination de l'Azote de l'Albumine.

Les matières albuminoïdes se transforment très facilement les unes dans les autres.

De la Coagulation des Matières albuminoïdes

Pour étudier la coagulation des matières albuminoïdes, M. Grimaud a essayé de préparer des colloïdes, ou corps à poids moléculaire très élevé. Il a préparé un colloïde amido-benzoïque qui représente facilement l'albumine.

Quand on prépare de l'hydrate ferrique colloïde, la solution se précipite d'autant mieux qu'elle est plus concentrée ; il en est de même des solutions de matières albuminoïdes. Ces 2 espèces de corps se ~~préci~~ coagulent aussi sous l'influence de la chaleur, si on les soumet à un courant d'acide carbonique.

Suivant M. Grimaud la coagulation est une Ethérification, c'est à dire que 2 molécules se soudent entre elles avec élimination d'une molécule d'eau. Les causes qui favorisent l'Ethérification, favorisent aussi la coagulation. Un excès d'eau met obstacle à l'une et à l'autre. La chaleur facilite les deux. Quant aux sels ils agissent dans l'un et l'autre cas comme deshydratants.

Lait / Propriétés Physiques et Chimiques

Composition de la caséine. (Caséine)

$C = 53,6$
$H = 7,1$
$Az = 15,7$
$O = 22,6$
$S = 1.$

Composition moyenne du lait.

Substances.	Femme.	Vache.	Anesse.	Colostrum.	Sorcière
Albuminoïdes	22	39	20,	22	28
Beurre	45	40	15,5	49	14
Sucre	55	55	58	65	64
Sels.	1,8	4	5	5	
	133,8.	138.	98,5	137	106.

Trois jours après la naissance, les mamelles des mammifères mâles ou femelles secrètent une matière blanchâtre qui est certainement du lait et que l'on a appelée lait de sorcier. Puis cette secretion s'arrête pour ne plus reparaître ensuite que chez la femelle pendant la grossesse et après l'accouchement.

Deux jours ~~après~~ avant l'accouchement parait un liquide qui n'est pas encore du lait

mais du colostrum et dont la secretion s'élève à 1350 grammes par jour chez la femme.

On trouve aussi dans le jabot du pigeon un liquide ne différant du lait que par son défaut de sucre de lait.

Il faut dire aussi pour être complet que certains vegetaux exotiques donnent des produits de secretion ressemblant au lait non seulement par l'aspect mais encore par le gout et les propriétés nutritives.

Le lait est un liquide opaque, mousseux, à saveur agréable et dont l'odeur rappelle assez l'odeur de la sueur de l'animal qui le produit. Densité assez variable dans la série mammifère. Il varie de 1018 à 1045. Le lait de femme ne varie qu'entre 1028 et 1034. Le lait de brebis s'élève de 1037 à 1040. Enfin le lait présente en général une réaction légèrement alcaline; il est acide chez les herbivores et chez les vaches stabulantes.

La couleur est blanche avec quelques variations. Il est quelquefois jaunâtre ou bleuâtre.

les différences de couleur s'accentuent par l'absorption de certains aliments. Le sainfoin rend le lait bleu; la garance et le safran le rendent rouge. On admet aussi que certaines colorations anormales du lait sont dues à la présence dans le sein de ce liquide, de vibrioniens particuliers, vibrio cyanogenus et vibrio xanthogenus.

Le lait ne se coagule pas par la chaleur, mais si on le fait bouillir dans un vase à l'air, il se recouvre d'une pellicule de nature albuminoïde, et tend à s'échapper. Si on le fait évaporer, la caséine qu'il contient se concentre et peut se déposer.

Au microscope on constate la présence en grande quantité de globules graisseux dont Bouchut estimait à 800000 ou 1 million, le nombre contenu dans 1^{cc}.

Suivant un certain nombre d'auteurs, en examinant bien attentivement au microscope, les globules du lait, on constate que ces globules sont revêtus d'une membrane

qui serait formée de matières albuminoïdes précipitées. Si l'on agite du lait avec de l'éther alcoolique, liquide qui dissout les corps gras, on ne constate aucune dissolution, à cause, disent ces auteurs, de la membrane albuminoïde qui recouvre les globules; mais si on ajoute quelques gouttes de potasse ou de soude caustique, la dissolution a lieu aussitôt et le liquide devient transparent.

Dans la préparation du beurre disent-ils encore il faut produire une agitation violente à une température ni trop haute ni trop basse afin que les membranes soient suffisamment molles pour se souder les unes aux autres.

Enfin en traitant le lait par AzO^3 on remarque une rétractation des globules qui est évidemment due à la contraction des ~~globules~~ membranes.

Mais il y a des arguments à opposer aux partisans de l'existence des membranes. En 1er lieu l'existence du lait à l'état d'émulsion s'explique fort bien sans la présence de membranes. Les globules du lait sont en effet très petits

et leur force ascensionnelle est par suite insignifiante, surtout dans un liquide visqueux.

Les globules tendent à se souder d'autant plus que leur tension superficielle est plus grande. Prenons de l'eau, mettons-y de l'huile, agitons. L'emulsion n'aura pas lieu et l'huile montera à la surface; mais mettons de l'huile dans de l'eau de savon, et agitons, l'emulsion se fera et persistera. Le même phenomène aura lieu si dans l'eau primitive nous ajoutons de la potasse ou de la soude. Et cependant il n'y a pas de membranes.

Quelques auteurs avaient dit que la caseine était en partie dans le lait à l'etat de suspension, en partie à l'etat de solution. Les recherches de M. Duclos ont montré que la caseine est presque toute à l'etat insoluble.

Suivant certains chimistes et en particulier suivant les chimistes Allemands

il y a dans le lait une multitude de substances.
En premier lieu, une substance qui précipite par les acides ; c'est la caséine.
Si, après avoir ~~porté~~ précipité la caséine, on porte à l'ébullition, on précipite une nouvelle quantité de matières albuminoïdes.
Si l'on filtre on obtient de l'albuminose ; dans cette albuminose, en ajoutant le réactif de Millon, on précipite la lactose, puis la lacto protéine, la galactose, la protéine du sérum etc.
M. Duclos prétend qu'au lieu d'embrouiller à ce point la question, il vaudrait mieux admettre que l'acide acétique ne précipite qu'un peu de caséine, la chaleur un peu plus ~~encore~~, le réactif de Millon plus encore ; en un mot qu'il y a dans le lait une matière albuminoïde la caséine dont 1/10 est en dissolution et dont 9/10 sont en suspension, et que cette caséine est de plus en plus précipitable par les divers réactifs.

Composition du Lait (Moyenne générale)

	Beurre	Sucre	Mat. Protéiques	Sels.
Anesse	15,5	58	17	5
Brebis	53,3	43,2	61	7
Chèvre	42	40	37	5,6
Chienne	97	[illegible]	117	13,5
Femme	45	53	19	1,8
Jument	25	55	27	5
Vache	40,5	55	36	4,27
Truie	60	8,5	130 à 200	3,7

Nous avons admis qu'il n'y a dans le lait qu'une matière albuminoïde ; la caséine, mais il faut ajouter qu'il y a autant de caséines que de laits. Les précipités obtenus par l'acide acétique dans le lait de vache et dans le lait de femme ne sont pas identiques. Le précipité dans le lait de vache est beaucoup plus cohérent que l'autre.

Il y a plusieurs procédés pour obtenir la caséine. On additionne par exemple le lait d'1/100 de son poids d'HCl : la caséine se précipite, entraînant les matières grasses et il reste comme résidu un liquide opalin qui renferme le sucre

de lait les sels et la lacto protéine. On prend le coagulum, on le lave à l'eau puis à l'éther alcoolique. Au bout de quelques heures on l'a épuisé et il reste la caséine.

On peut encore évaporer le lait et on obtient un résidu qui renferme la caséine et les sels. On passe au dialyseur et la caséine reste.

On peut enfin ajouter au lait du $MgOSO^3$. Au bout d'un moment on a un coagulum composé de caséine et de matières grasses. On jette le précipité sur un filtre, on le lave à l'alcool puis au $MgOSO^3$. On a donc sur le filtre un coagulum qui ne contient plus qu'un excès de $MgOSO^3$. On passe au dialyseur qui nous débarrasse de ce sel.

La caséine préparée par ces divers procédés se présente une fois desséchée comme une masse jaune translucide. Incomplètement desséchée c'est une poudre blanche. Elle présente des caractères différents de ceux des matières albuminoïdes. Le réactif de Millon la colore en jaune; l'acide azotique en rouge.

Plongée dans l'eau elle ne s'y dissout pas mais se gonfle. Elle se dissout dans une solution alcaline étendue soit de NaO — soit de $NaOCO^2$ — $NaOPhO^5$ etc.

Elle se dissout aussi dans une solution de millième d'HCl. Elle est moins soluble dans l'acide acétique. Les differentes solutions ne coagulent pas par la chaleur, mais coagulent par les acides, même organiques. Suivant certains auteurs il se forme dans ces coagulations des composés définis de l'acide et de la caséine.

La caséine peut aussi former des composés avec les alcalis.

Il est une matière animale la Presure qui jouit de la proprieté de precipiter la caseine du lait. La Presure qu'il ne faut pas confondre avec la Pepsine dont elle diffère absolument se trouve dans l'estomac de tous les mammifères pendant la période où ces mammifères se nourrissent de lait. On la trouve abon-

damment dans la caillette et dans le testicule du veau, ainsi que dans certains végétaux.
Les différents microbes qui amènent la formation du fromage sécrètent des Présures.
On a remarqué que la Présure d'une espèce animale est la plus apte à précipiter la caséine de la même espèce.
Le suc de figuier coagule le lait et suivant Bouchardat, 5 grammes de fleurs d'artichaut coagulent 100 grammes de lait.
On a cru jadis que la Présure donnait naissance à la fermentation lactique par la formation d'acides. Il n'en est rien puisque la précipitation de la caséine s'obtient même dans un milieu alcalin.
Une partie de présure peut coaguler 30000 parties de lait. Cette action ne s'effectue pas à toutes les températures. Elle n'a jamais lieu au dessous de 15°; elle a son maximum vers 41°. Elle diminue au delà, et, si l'on dépasse 60°, Il y a décomposition de la Présure

Il y a dans le regne vegetal, des matières albuminoïdes possedant les proprietés essentielles de la caseine. La legumine par Ex. ne precipite pas par la chaleur, precipite facilement par les acides surtout par l'acide acetique ; enfin elle precipite même par la presure dans des circonstances convenables en donnant un precipité gelatineux transparent.

La Lacto Protéine se trouve dans le lait en assez petite quantité.

La Lactose a été signalée par Bouchardat, dans un vegetal ; c'est une saccharose cristallisée $C^{11}H^{22}O^{11}, H^2O$. Ce corps se prepare en evaporant le petit lait. On l'obtient sous forme de beaux cristaux clino-rhombiques ayant comme densité 1,534. Il est soluble dans 6 parties d'eau froide et $\frac{1}{2}$ d'eau bouillante. Il est insoluble dans l'Ether et presente la plupart des reactions des glucoses. La chaleur à 140° le change en lactose

anhydre. Vers 160° la decomposition est plus profonde le sucre de lait donne naissance à du charbon avec formation transitoire de lacto caramel

L'acide sulfurique étendu dedouble la lactose en 2 glucoses: glucose ordinaire et Galactose, tous deux dextrogines et fermentescibles. La presence de ces 2 glucoses se constate parcequ'ils peuvent être separés par certains procedés.

Si on traite la lactose par un agent reducteur, on donne naissance à 2 alcools: l'amanite et la dulcite.

L'acide azotique concentré donne naissance à un produit detonant, la nitro lactose: étendu il transforme la lactose en acide oxalique, mais comme intermediaires il se forme de l'acide mucique et de l'acide saccharique. Les acides organiques chauffés avec la lactose donnent de nombreux Ethers. Les oxydes basiques donnent avec la lactose des corps differents. La lactose empêche

la précipitation des oxydes métalliques par la potasse et par la soude. Si, dans de la lactose j'ajoute du perchlorure de fer, je n'obtiendrai pas de précipitation en ajoutant de la soude même en excès; Il en serait de même pour les sels de cuivre.

Si on chauffe la lactose avec KO, ou NaO ou CaO, elle brunit comme le glucose; elle est d'ailleurs très oxydable comme ce dernier corps. Si on chauffe CuO dans de la lactose, avec KO, il se forme de l'oxyde rouge de cuivre. Avec l'argent on obtient un miroir d'argent brillant.

La lactose ne subit que très peu la fermentation alcoolique mais elle subit aisément la fermentation lactique. Cette fermentation lactique est un simple dédoublement. Si nous employons la formule des glucoses, nous aurons:

$$C^6H^{12}O^6 = 2(C^3H^6O^3)$$

Cette fermentation se produit dans le lait abandonné à lui-même et se traduit par la coagulation; l'acide lactique formé coagulant

la caséine. Avec 5 ou 6 grammes d'acide lactique le lait se coagule à la température ordinaire; avec 2 grammes par litre il se coagule à l'ébullition.

Le ferment lactique se présente sous forme de petits articles allongés et déprimés dans leur milieu ayant 1 millième de millimètre de longueur. Ils sont en général reliés les uns aux autres en forme de chaînons.

Boutroux prétendait mais à tort que ce ferment était le même que celui de l'acide acétique. — La température la plus favorable au développement de ce ferment est de 50 à 52°. Quelquefois même les microbes qui le constituent résistent à la température de 100°. L'oxygène est absolument nécessaire à la vie de ces microbes qui sont aérobies.

Le microbe de la fermentation lactique est tué par l'acide lactique lui-même quand celui-ci atteint la proportion de 1,5 %.

Les alcalis lui sont favorables. Ainsi l'urine des diabétiques, qui a subi la fermentation ammoniacale subit aisément la fermentation lactique

M. Richet a constaté qu'en ajoutant de la Pancréatine aux aliments, on augmente la quantité d'acide lactique jusqu'à 4 %.

La fermentation lactique est d'une grande importance dans l'industrie laitière. Aussi les laitiers usent-ils d'une multitude de procédés pour empêcher leur lait de fermenter. Les principaux sont les suivants.

On ajoute au lait du bicarbonate de soude qui transforme en lactate de soude l'acide lactique formé. Mais ce procédé donne au lait le goût du suif, et le lait devient jaune foncé par l'action de l'alcali sur la lactose.

On se sert aussi de certains antiseptiques; l'acide salicylique qui peut entraîner des inconvénients; l'acide borique à raison d'1 gramme par litre; enfin le borax à 1 gr 1/2 par litre.

De tous ces procédés de falsification, celui que l'on doit préférer comme le plus

simple et comme n'introduisant pas dans le lait de substances étrangères, c'est l'ébullition qui retarde en général pendant 2 jours la fermentation lactique.

On a pu conserver pendant 3 mois, parfaitement pur, du lait que l'on faisait bouillir tous les 2 jours.

Fermentation alcoolique.

Les Tartares de l'Asie centrale emploient une boisson fermentée formée de lait de jument et qui a subi la fermentation alcoolique. C'est le koumys; les Russes ont aussi une boisson de même genre faite avec du lait de vache et de jument et qu'ils appellent kephyr. Ils s'en servent au point de vue médical.

Pour faire fermenter le koumys et le kephyr on emploie le résidu d'une fermentation antérieure et on agite très violemment.

Il y a dans la formation du kephyr 2

ferments différents: La levure qui sert à la fermentation alcoolique; la bactérie qui sert à la fermentation lactique.

Matières grasses.

Quand on abandonne du lait, la ~~chaleur~~ crème monte à la surface avec d'autant plus de facilité que le liquide est moins épais; la chaleur aide la crème à monter. Le beurre fait avec la crème qui a monté en 12 heures est meilleur que celui dont la crème a monté dans 24 heures. Wedman a prouvé que le lait dont les globules sont petits fait la plus mauvaise crème. La crème ne constitue que les 4/5 du lait; on la transforme en beurre par le barattage qui est l'opération la plus irrégulière qui se puisse voir. Pendant le 1er quart d'heure d'agitation on ne voit rien, puis il se forme tout d'un coup une ou 2 masses graisseuses nageant dans un liquide opalin. Alors on a beau battre, on ne parvient pas

à souder les globules libres aux globules agrégés en masse. En réalité le phénomène de la soudure des globules commence dès que l'on bat, mais n'apparaît qu'au bout d'un quart d'heure. La température a une grande importance. Il y a une température optima à laquelle le beurre se fait, car il faut pour qu'il se fasse que la crème ne soit ni trop solide ni trop liquide. Si $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$ des globules échappent au barattage, c'est que ces globules sont de petits globules et n'ont pas la même composition que les gros.

M. Chevreul avait admis que la matière grasse du lait contenait de la stéarine, de la margarine et de l'oléine, mais on a constaté dernièrement la présence de glycérines formées par un grand nombre d'acides.

Un bon procédé pour conserver le beurre consiste à le fondre au bain-Marie, mais le goût du beurre fondu est moins agréable

que celui du beurre frais.
On a aussi employé les acides salicylique, borique, etc.
Le chlorure de sodium peut s'employer à la dose de 3 et demi pour cent sans aucun danger.

Sels du Lait

Les auteurs ne sont pas toujours d'accord sur les sels contenus dans le lait.
Il y a du KCl du NaCl et surtout du $Ca_3Ph_2O^8$ en partie à l'état soluble, en partie en suspension. On a encore signalé dans le lait la présence de la cholestérine, de la lécithine, de l'urée, de l'acide lactique enfin de substances odorantes solubles dans le sulfure de carbone. - Les gaz contenus en dissolution sont nombreux mais sans importance. Il y a $\frac{90}{100}$ de CO^2, $\frac{8}{100}$ d'Az, $\frac{9}{100}$ d'O.
Il reste à dire quelles sont les variations que subit le lait dans les différentes circonstances physiologiques et patho

logiques. Ici les résultats sont généralement très contradictoires. La quantité de lait influe sur la qualité. Plus un lait est abondant plus il est bon. L'âge a une influence qui n'est pas bien nette. A partir de 15 ans chez la femme, le lait va en s'appauvrissant.

La constitution a aussi une assez grande influence sur le lait. On a discuté pour savoir si le lait des brunes est préférable à celui des blondes. C'est un détail sans importance. Au moment de l'accouchement le lait est très dense; il possède de gros globules animés de mouvements amiboïdes et possède sous le nom de Colostrum des propriétés purgatives. Il ne tarde pas à se changer en vrai lait. Chez les femmes il ne faut pas prolonger la nourrissage plus de 18 à 20 mois.

La composition du lait change du commencement à la fin de la traite. La graisse et la caséine augmentent du commencement à la fin. En effet la matière grasse est

sécrétée dans les parties les plus profondes des culs de sac galactophores, tandis que le liquide le moins condensé se trouve dans les plus gros canaux et presque à leur orifice.

Le repos augmente le beurre du lait et la quantité de matières grasses. Au lieu l'exercice augmente la quantité de caséine.

L'alimentation a une influence marquée. Une bonne alimentation augmente la quantité de lait ainsi que la quantité de beurre et de la caséine qui y sont contenus. Une mauvaise alimentation diminue la caséine et le beurre. La lactose ne varie pas dans les 2 cas. Si l'alimentation est surtout azotée la lactose augmente; l'alimentation végétale diminue la lactose. Si l'on te nourrit d'aliments gras, la quantité de graisse du lait diminue.

Toute modification dans le régime diminue la quantité de lait.

Les crucifères, ail, ognon, chou donnent

au lait leur goût propre; certaines substances substances rendent le lait amer; d'autres ~~le rendent~~ toxiques peuvent passer dans le lait et permettent ainsi de traiter l'enfant par l'intermédiaire de la nourrice. Ainsi KI, AS, S.

La menstruation est arrêtée par la sécrétion lactée. Pendant la période menstruelle le lait acquiert des qualités purgatives.

La grossesse n'a pas dit-on d'influence bien considérable sur le lait, mais il faut cesser l'allaitement quand une nourrice est enceinte.

Sous l'influence des maladies aiguës, le Beurre et la Caséine augmentent, le sucre diminue.

Sous l'influence des maladies chroniques, la caséine diminue, le beurre augmente, le sucre ne varie pas.

Sous l'influence d'émotions violentes le lait peut devenir un véritable poison. On ignore si cette transformation est due à des Leptomaïnes ou à des Ptomaïnes.

Analyse des Cendres.

I Partie soluble dans l'eau (A- Recherche des acides

— Une partie est additionnée d'HCl:

Dégagement inodore ———— CO^2

Dégagement d'H^2S ———— SO^4H^2.

On additionne la liqueur de $BaCl^2$, un p^té indique SO^4H^2

— Une autre partie acidulée par AzO^3H est traitée par AzO^3Ag; un p^té blanc indique ——— Cl.

— Une autre partie est additionnée d'AzH^3, AzH^4Cl, SO^4Mg un p^té indique ———— PhO^4H^3

B- Recherche des bases

A une partie de la solution on ajoute AzH^3 puis $C^2O^4(AzH^4)^2$ un précipité indique ———— Ca

On filtre s'il y a lieu, on ajoute PhO^4Na^2H, un p^té indique ———— Mg

— Un autre essai traité par CO^3Na^2 à l'ébullition puis filtré si on a trouvé Ca ou Mg est évaporé presque à siccité $PtCl^4$ y décèle ——— K.

— Un autre essai est porté à la flamme pour Na.

II Partie insoluble dans l'eau

— On traite une partie par HCl étendu.

Un dégagement inodore indique CO^2

On évapore à siccité, on calcine légèrement et on reprend par HCl étendu, un résidu indique SiO^2. $K^4(FeCy)^6$

— Dans un essai avec ~~Fe^2Cl^3 on décèle~~ — Fe.

La plus grande partie de la liqueur est saturée par AzH^3 jusqu'à p^té permanent. On ajoute une goutte de Fe^2Cl^3 s'il n'y a pas déjà de fer dans la liqueur.

Un p^té blanc indique — PO^4H^3.

On ajoute $FeCl^6$ jusqu'à coloration rouge. On fait bouillir, on filtre bouillant; la liqueur filtrée est additionnée d'AzH^3 et filtrée. Dans la filtration on cherche Ca, Mg.

Dans une autre partie de la poudre insoluble on cherche par SO^3 le fluor ~~dans les matières grasses~~.

Composition du Lait.

	Conseil d'hygiène moyennes	Minimum	Laboratoire municipal de Paris
Caséine et Albumine	34	27 à 30.	33
Beurre	40	35	40,6
Lactose	50		40,6
Cendres	6	53 à 50	6,1
Extrait	130	115	126,3
Eau	870	885	873,7
	1000.	1000	1000.

Le dosage des corps gras du lait constitue une opération assez difficile. On l'effectue par des procédés chimiques et par des procédés physiques.

Le lacto butyromètre de Marchand est un tube en verre de 35 cent de long, fermé par un bout et divisé en 3 portions par 3 traits qui portent en partant du bas les lettres, L, E, A. Un curseur métallique gradué et à jour peut glisser le long du tube. On commence par introduire le lait dans l'appareil à l'aide d'une pipette jusqu'au premier trait. On ajoute 1 goutte de Potasse caustique. Cette goutte empêche la caséine de se solidifier. Puis on verse de l'Ether jusqu'au trait E pour dissoudre la graisse. Enfin on ajoute l'alcool jusqu'en A. Le liquide se clarifie, si on l'abandonne à lui-même à la température de 40°. il va monter une couche de beurre dissout dans l'Ether. On mesure la hauteur de cette couche

A
E
L

à l'aide du curseur. Dans la pratique on se sert pour porter le mélange à la température de 40°, d'un réservoir cylindre à la base duquel se trouve une coupelle dans laquelle on verse de l'alcool. Le réservoir lui-même contient de l'eau. On y place le tube et on enflamme l'alcool. La graisse monte et on en mesure la hauteur. Le 0 du curseur porte le chiffre 12gr6, parceque quand il n'y a dans le lait que 12gr, 6 de matière grasse il ne monte rien. A partir de là le nombre de grammes est compté sur le curseur. Ce procédé a été critiqué à cause de cette supposition qu'il y a 12gr de matière grasse dissoute.

Un moyen physique consiste à compter le nombre de globules contenus de la lait. Un lait est d'autant plus opaque qu'il a tout plus de globules. Le Lactoscope de Donnet se compose de 2 tubes pénétrant l'un dans l'autre à l'aide d'un pas de vis et terminés chacun par 1 glace. A côté de la 1re glace est un entonnoir qui permet d'introduire le

lait. On amène les 2 glaces en contact
puis on introduit le lait dans l'entonnoir
et on écarte les glaces en regardant à travers
une bougie placée à 1 mètre. On manœuvre
les glaces jusqu'à ce que l'opacité du lait
empêche de voir la bougie. Une graduation spéciale placée sur le tambour
permet d'apprécier la quantité de matière
grasse contenue dans le lait.
L'inconvénient de cet appareil est que, si
le lait a été additionné par ex. d'amidon
on est sujet à de graves erreurs. En outre le
point de vision de la bougie n'est pas absolument le même pour chaque observateur.
Vogel et Ebstein se servent d'une cage
en verre à lames parallèles dans laquelle ils
versent une certaine quantité de lait pur.
Puis ils ajoutent de l'eau, jusqu'au moment
où ils aperçoivent une bougie placée
de l'autre côté de la cage. Des tableaux
dressés à cet effet permettent ensuite de
connaître la quantité de matières grasses.

Un autre appareil, le prokope de Hereitz se compose d'une lame de caoutchouc durci au milieu de laquelle se trouve un godet destiné à contenir le lait. Tout autour de la lame sont tracées les diverses colorations obtenues avec des quantités différentes de crème. La coloration est d'autant plus blanche que le lait contient plus de crème.



Composition de l'Urine Normale de Densité = 1,020

Noms des Substances.		Quantités moyennes par Kilogrammes d'Urine	Quantités moyennes secretées par jour chez l'adulte d'un poids de 64 kilo
Eau — Par kilogramme d'urine 956^{gr}. Par jour 1243^{gr}.		956,0	1243,0
Mat. organiques. Par kilogramme d'urine 27^{gr},78. Par jour 35,21.	Urée	25,57	33,05
	Acide urique	0,40	0,52
	Acide hippurique	0,35	0,365
	Créatinine – Créatine	1,0	1,3
	Xanthine	0,004	0,006
	Mat. colorantes	traces	traces
	Corps divers { Acides gras, Glucose. Phénol	traces	traces
	Chlorure de Sodium	10,6	13,30
	Sulfates alcalins	3,1	4,03
	Phosphate de chaux	0,314	0,408
	— Magnésie	0,450	0,592
	— Alcalins	1,43	1,86
	Corps divers { Acide silicique, Ammoniaque, Fer, Acide azotique	traces	traces
	Gaz { Oxygène, Acide carbonique, Azote	traces	traces
		1000.	1300.

L'urine.

Les élements de l'urine ne sont pas, comme on le croyait jadis fabriqués par le rein qui les sécrète. En effet le sang renferme de l'urée; l'artère renale en renferme plus que la veine renale et la différence entre les quantités d'urée contenue dans ces 2 vaisseaux est précisement égale à la quantité secretée.

Quand on supprime les reins l'urée s'accumule dans le sang et y produit les accidents urémiques. Le rein n'est donc autre chose qu'un filtre d'une espèce particulière.

glomerule

Pour Bowman c'est dans le glomerule que se fait la filtration de l'eau et des élements alcalins; ces élements viennent circuler dans les tubes urinaires. C'est aux cellules de ces tubes que revient le rôle d'extraire l'urée du sang. Cette théorie a été très vivement combattue.

Une autre théorie admet que tout passe dans le glomerule et non pas seulement

liens et les sels alcalins. Quoiqu'il en soit, il est bien évident que l'urination n'est pas une sécrétion mais une excrétion et que l'urine ne contient pas d'autres produits que ceux qui viennent du sang. La composition de l'urine pourra donc nous donner dans certains cas des renseignements précis sur la composition et par suite sur l'état pathologique des tissus.

Un homme adulte émet de 14 à 1500 cc d'urine par jour. Cette quantité varie surtout avec la quantité d'eau qui s'élimine. L'excès de boisson amène un excès dans l'urination. Les aliments jouent aussi un rôle important. La sueur diminue la sécrétion urinaire, il en est de même de la diarrhée. Pendant le sommeil la quantité d'urine est faible; elle est plus considérable pendant la veille. L'émotion et l'attente d'un évènement important augmentent l'urination. Dans la période aiguë des maladies inflammatoires l'urination diminue

Quand on fait une analyse d'urine, la première chose à savoir est la quantité excrétée par jour.

L'urine a une coloration qui peut varier du jaune très foncé au blanc presque absolu. Thudichum avait trouvé une substance colorante de l'urine qu'il appelait urochrone.

Jaffé en avait trouvé une qu'il appelait urobiline. Pour l'obtenir on prend de l'urine, on ajoute du chlorure de zinc jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de précipité, on lave à l'eau bouillante, on filtre; on précipite par l'acétate de plomb, on jette sur un filtre on lave à l'eau, et à l'alcool. Il reste la matière colorante qui est d'un beau jaune amorphe

En traitant de la bilirubine par l'amalgame de sodium on a découvert l'hydrobilirubine dont les propriétés sont identiques à celles de l'urobiline

Les urines des malades atteints de

cancer presentent à la putréfaction une couleur bleue ou violette. Thunke avait cru que ces urines contenaient de l'Indican qui par l'action des acides devrait se décomposer en indigo bleu et en indigo rouge. Sans le cas de cancer mélanique l'urine traitée par AzO^5 devient noire.

Certaines substances communiquent à l'urine leur odeur propre. Parmi ce nombre se trouvent le copahu, les asperges, la térébenthine.

La densité moyenne de l'urine est de 1020. Plus elle est abondante moins elle est dense. La réaction de l'urine est quelque fois légèrement acide; souvent elle rougit le papier de tournesol bleu, et bleuit le papier rouge (Réaction en Tartre).

Il y a dans l'urine du phosphate de soude et de l'acide urique.

Urée

L'urée est l'élément dominant dans l'urine. Il représente la moitié du résidu solide.

Wöhler en a fait la synthèse. L'urée est la diamyle carbonique. C'est la combinaison du radical carbonile avec 2 groupes amylogénés. $CO \left< \begin{matrix} AzH^2 \\ AzH^2 \end{matrix} \right.$

ou encore $Az^2 \left| \begin{matrix} H^2 \\ H^2 \\ CO \end{matrix} \right.$

On peut obtenir l'urée en faisant ~~passer~~ agir AzH^3 sur le carbonate d'Ethyle

$$CO \left< \begin{matrix} OC^2H^5 \\ OC^2H^5 \end{matrix} \right. + 2AzH^3 = CO \left< \begin{matrix} AzH^2 \\ AzH^2 \end{matrix} \right. + 2C^2H^5OH$$

urée, Alcool éthylique

On peut encore préparer l'urée en faisant passer le gaz ammoniaque sur l'oxychlorure de ~~Etain~~ Carbone.

$$CO \left< \begin{matrix} Cl \\ Cl \end{matrix} \right. + 2AzH^3 = CO \left< \begin{matrix} AzH^2 \\ AzH^2 \end{matrix} \right. + 2HCl$$

On peut faire agir encore la chaleur à 130° sur une solution aqueuse de Carbamate d'Ammoniaque; corps intermédiaire entre l'urée et le Carbonate d'Ammoniaque

$$CO^2 \left< \begin{matrix} AzH^2 \\ AzH^4 \end{matrix} \right. = CO \left< \begin{matrix} AzH^2 \\ AzH^2 \end{matrix} \right. + H^2O.$$

l'oxamyde traité par l'oxygène se décompose en urée et en CO^2.

$$C^2O^2 \left< \begin{matrix} AzH^2 \\ AzH^2 \end{matrix} \right. + O = CO^2 + CO \left< \begin{matrix} AzH^2 \\ AzH^2 \end{matrix} \right.$$

L'urée est un isomère du ganhate

d'ammoniaque qui se transforme fréquemment à l'état et parfois spontanément en Urée.

Pour extraire l'urée de l'urine on évapore ce liquide jusqu'à consistance sirupeuse. On ajoute à cette urine son volume d'acide azotique de densité 1,42. Le liquide cristallise et donne de l'azotate d'urée. On jette la masse sur un filtre, on la lave avec très peu d'eau, on la dissout dans de l'eau chaude et on traite par le noir animal qui décolore. On laisse refroidir et on a des cristaux d'azotate d'Urée pur. On décompose cet azotate par le carbonate de Chaux ou de Baryte.

On peut encore obtenir l'urée en grillant au contact de l'air 140gr de MnO^2 et 280gr de Ferrocyanure de K. MnO^2 oxyde le cyanure et le transforme en cyanate de Potasse. On transforme ce cyanate de Potasse en cyanate d'Ammoniaque par l'addition de Sulfate d'Ammoniaque.

L'urée se présente sous forme de

beaux prismes quadratiques, neutres, solubles à 15° dans 1 partie d'eau et dans 5 parties d'alcool. La dissolution abaisse la température de l'eau. Sous l'action de la chaleur l'urée fond à 132°. Si on élève encore la température il y a décomposition avec dégagement d'AzH^3 et de carbonate d'Ammoniaque. En continuant la calcination il y aurait vaporisation complète. L'urée en se combinant avec HO se transforme en AzH^3CO^2. Cette action se produit avec HO à 140°.

Sous l'influence des acides et des alcalis la même décomposition a lieu mais à 100°. L'urée se combine avec les acides pour donner des azotates, des oxalates, des phosphates, des cyanhydrates, etc.
L'azotate et l'oxalate d'urée peuvent se présenter sous forme de tablettes hexagonales dont un angle a 82°. Ils sont insolubles dans l'alcool et

solubles dans l'eau tiède.
L'urée se combine aussi aux oxydes métalliques.
Avec l'oxyde jaune de Mercure on obtient
un corps de formule $CAz^2H^4O\,HgO$.
Si à une solution d'urée, nous ajoutons
KO, puis du bichlorure de Mercure nous
obtenons un p^té blanc qui a pour formule $2CAz^2H^4O\,3HgO$.
L'urée peut se combiner avec les sels,
avec les chlorures et azotates d'argent,
de Mercure, de Magnesium, de Sodium.
Quand on fait passer dans une solution
d'urée, un courant de Cl on décompose cette urée
$CAz^2H^4O + 3Cl^2 + 6H^2O = CO^2 + Az^2 + 16HCl$.
Les hypochlorites donnent dans l'urée un
dégagement d'Azote.
Avec l'acide azoteux le même effet se produit.
Il en est de même avec le réactif de Millon.
La quantité d'urée contenue dans un litre d'urine
varie en France entre 15 et 25 gr par jour.
La production de l'urée est due en partie
à la deshydratation des matières albuminoïdes
introduites dans le corps par la nutrition

L'acide urique par hydratation peut donner de l'urée et de la - - qui peut elle même en s'hydratant et en l'oxydant donner encore de l'urée et de l'acide carbonique.

Il est des substances qui introduites dans le sang augmentent la quantité d'urée, créatine, xanthine etc.

L'ammoniaque injecté dans les veines se transforme en urée. On peut supposer que cet ammoniaque se transforme d'abord en carbonate d'ammoniaque qui isomériquement se transforme en urée.

L'urée se forme dans tout l'organisme cependant certains auteurs attribuent au foie la production de l'urée car ce corps disparait de l'urine dans l'atrophie du foie.

L'influence de l'alimentation sur la quantité d'urée excrétée est considérable. Une alimentation animale favorise l'excrétion de l'urée. L'inanition a sur

l'excrétion de l'urée, des effets très curieux
D'abord il y a diminution d'urée, puis augmentation graduelle, puis diminution nouvelle mais jamais suppression complète.
La boisson augmente aussi l'excrétion de l'urée.
L'influence de l'âge est curieuse. Il y a beaucoup d'urée dans les eaux de l'amnios après la naissance il y a encore de l'urée dans les urines, mais la quantité diminue jusqu'à l'âge adulte où elle devient constante.
L'influence du travail est discutable. S'il occasionne une augmentation, elle est peu sensible et irrégulière.
Dans toutes les fièvres ou maladies aiguës l'être vivant se nourrissant aux dépens de ses matières albuminoïdes il y a augmentation d'urée. Dans les affections chroniques il y a plutôt diminution.
En 1843 Jacquemart remarqua que le corps qui produit la fermentation de l'urée est ce dépôt blanc qui se forme sur les parois des vases contenant de l'urine en fermentation,

Pasteur a remarqué qu'il se trouvait dans l'urine au moment de la fermentation ammoniacale et, des organismes microscopiques agrégés en chaînes et vivant à 35°; tués à 55° (Toulamas).
Ces organismes aiment la lumière et se déposent de préférence sur les parois des vases transparents en rapport avec cet agent. Ils respectent l'ammoniaque mais sont tués par les acides et principalement par l'acide borique.
Musculus prétendit que ce n'est pas la torula qui produit la fermentation de l'urine, mais que c'est un ferment soluble. Pasteur, conciliant les 2 théories admet que le ferment soluble chargé de produire la fermentation est secrété par la Torula.
La question est donc élucidée quand la fermentation se produit hors de l'organisme mais en est-il de même quand cette fermentation a lieu dans la vessie?
Les expériences de M. Cazeneuve et Livon

prouvent que la fermentation ne peut se produire dans la vessie sans torula. Il faut donc admettre que la torula s'introduit par le canal de l'urètre. Elle peut s'y introduire par l'usage de la sonde ; mais alors comment se fait-il qu'elle ne s'y introduise pas plus souvent ? C'est que à l'état normal l'urine n'est pas un milieu favorable au developpement de la torula ; normalement l'urine est acide ; de plus elle est à l'abri de la lumière autant de causes qui font qu'en temps ordinaire la torula même fut elle introduite dans la vessie ne s'y developperait pas. Au contraire si l'organisme est malade, la composition du milieu change et le microbe vite se develop. Il faut alors l'expulser de l'organisme par l'usage des antiseptiques, et surtout de l'acide borique employé sous forme d'injections.

Acide Urique

	Eau froide	Eau bouillante
Acide Urique soluble dans	15000 p. art	1900
Urate acide de Sodium	1200	125
— Potassium	800	80
— Ammonium	1600	—
— Lithium	350	40
— Calcium	603	276
— Magnesium	3800	150

Quantités d'urée et d'acide urique éliminées en 24 heures par un adulte soumis à un régime.

Urée (Frangui)		Acide urique Harley	Lehman
1° Animal	51 à 92	1,250	1478
2° Vegetal	28	0,500	1,021
3° Mixte	36 à 38	0,755	1,182
4° Non azoté	10	0,340	0,735

Quantités d'acide urique normalement excrétées en 24 heures suivant la nationalité.

Allemands	0,939	Kerner
Anglais	0,757	Harley
Français	0,510	Becquerel

Acide Urique

Ce corps se prépare soit avec les excréments de Boa, soit avec le guano, soit avec les calculs urinaires. On épuise les substances par la Potasse en excès. Il se forme de l'urate de Potasse soluble. On le ~~précipite~~ traite par HCl et l'acide urique se précipite. Il est très impur; pour l'avoir pur on précipite par CO^2 la solution dans la Potasse. Il se précipite de l'urate acide de Potasse. On le lave et on le redissout par la Potasse.

On peut encore remplacer la Potasse par le Borax.

Quand on a de l'acide urique impur du commerce, on dissout cet acide urique impur dans un excès de potasse et on ajoute $\frac{5}{100}$ de bichromate de Potasse. On étend la solution de moitié. On filtre avec le noir animal et on achève de purifier avec HCl bouillant.

L'acide urique est un corps blanc, ...

les cristaux prismatiques, presentent un angle de 53°60

Par la chaleur l'acide urique se decompose en donnant naissance à de l'urée, à de l'acide cyanurique et à de l'ammoniaque.

L'acide urique est très peu soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool, dans l'Ether et dans les carbures d'hydrogène. Facilement soluble dans SO^3; soluble dans les alcalis surtout dans KO. soluble dans le borax d'où il deplace l'acide borique et dans le phosphate de soude. Les oxydants dedoublent l'acide urique en urée et en CO^2.

La liqueur de Fehling donne un pté blanc d'urate de cuivre, qui devient rouge à l'ebullition (oxydule de cuivre).

L'acide urique reduit à chaud $AgO\,AzO^5$ ammoniacal avec formation d'un pté noir d'argent metallique.

Quelques gouttes d'AzO^5 concentré dedoublent l'acide urique en alloxane et urée.

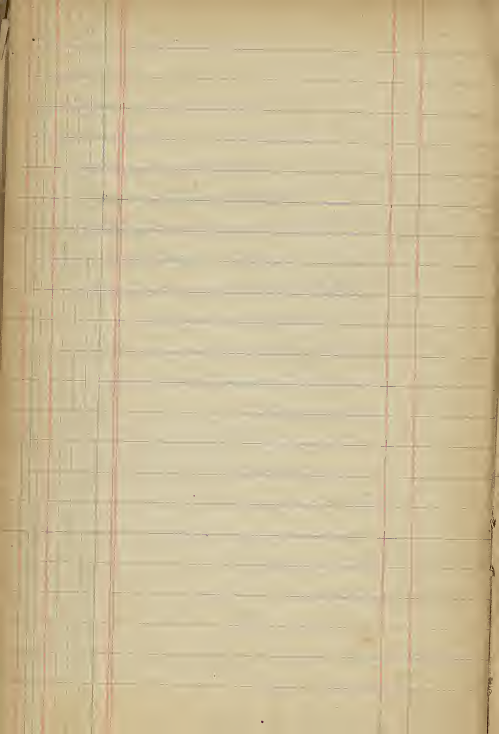
Avec AzO^5 concentré, il se forme de l'Alloxantine. Si on dessèche le mélange on le voit rougir, puis si on y ajoute AzH^3 il se développe une belle coloration rouge qui a été utilisée dans l'industrie et qui vire au bleu par les alcalis.

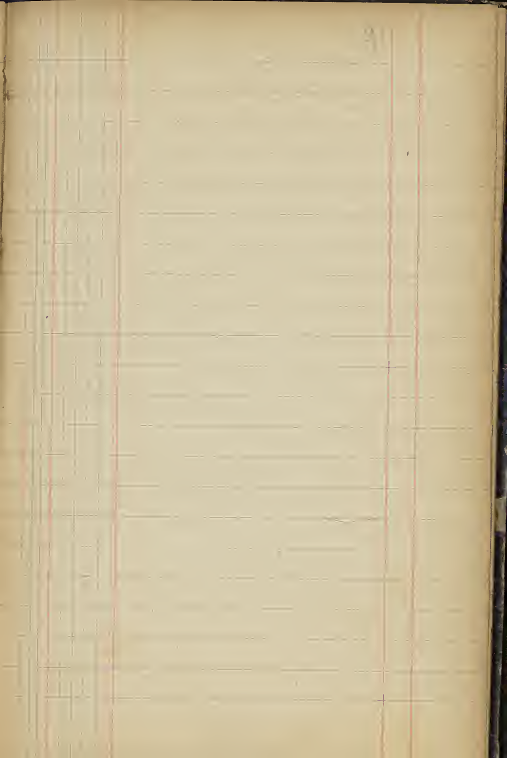
L'hypobromite de soude réagit sur l'acide urique mais plus lentement que sur l'urée. A froid, il cède la moitié de son azote; a chaud le dégagement s'achève.

L'amalgame de sodium transforme l'acide urique d'abord en Xanthine puis en hypoxanthine.

$C^5H^4Az^4O^3$ acide urique
$C^5H^4Az^4O^2$ Xanthine.
$C^5H^4Az^4O$ Hypoxanthine

L'acide urique donne naissance à des urates acides ou neutres. Les urates des métaux lourds sont insolubles. Les urates acides sont plus solubles que l'acide urique sans l'être beaucoup. L'urate de Lithine est le plus soluble de tous. Ils sont tous plus solubles à chaud qu'à froid. Les urates neutres sont plus solubles que les urates acides









Gaz de l'urine (Morin)

	Oxygène	Azote	Acide carbonique
Repos.	0,493	1,499	11,877
Marche	0,466	8,214	22,382

Composition des Cendres de l'urine (Porter)

Chlorure de Sodium	67,26
Potasse	13,64
Soude	1,33
Chaux	1,15
Magnésie	1,34
Oxyde de fer	Traces
Acide phosphorique	11,21
Acide sulfurique	4,06
	99,99

Les éléments minéraux de l'urine représentent de 12 à 18 grammes par jour. Ils constituent les cendres. Le chlorure de Sodium y domine.

L'alimentation influe beaucoup sur la sécrétion de ce dernier sel qui augmente après les principaux repas.

Néanmoins si l'on fait absorber à une ~~grande~~ personne de grandes quantités de NaCl, la quantité de ce sel excrétée augmente, sans être proportionnelle à la quantité absorbée.

De même, on a beau priver absolument

de NaCl une personne sans sel: ce sel disparaître totalement de l'urine. Ce qui prouve que dans le premier cas l'économie retient du NaCl et qu'elle en cède dans le second.

Dans les périodes fébriles NaCl disparaît presque complètement de l'urine; la réapparition et l'augmentation de ce sel permettent même d'affirmer qu'une pneumonie est en bonne voie.

L'acide sulfurique varie de 1gr à 2gr par jour. Les causes de ces variations sont à peu près inconnues on sait seulement que les sulfates et les corps sulfurés quels qu'ils soient augmentent la quantité d'acide sulfurique contenu dans l'urine. L'influence des maladies est incertaine.

L'élimination de l'acide phosphorique varie suivant les individus et chez un même individu suivant les jours. En moyenne cet acide représente 2 grammes par jour. Il est uni soit à la magnésie, soit à la chaux

soit à la soude. On peut le précipiter en ajoutant à l'urine AzH^3 et du sulfate de Magnésie ou encore par l'acétate d'urane qui donne un précipité de phosphate d'urane insoluble dans l'acide acétique.

L'alimentation animale amène une augmentation de phosphates qui ne disparaissent pas même par l'inanition (autophagie). Le travail augmente la quantité des phosphates. Suivant M. Teissier les phosphates abondent dans les urines au début de la phthysie. Ils diminuent dans l'anémie vraie ou chlorose, et augmentent dans l'anémie fausse. Ils augmentent également dans les rhumatismes chroniques et dans les maladies du cerveau et de la moelle.

On trouve dans les urines, les chlorures par $AgO AzO^5$.

Les sulfates par $BaO AzO^5$.

Metaux. Le Sodium est la plupart du temps uni au chlore dans l'urine, mais il

existe parfois dans ce liquide en quantité supérieure à celle du Chlore.
Le Potassium est tantôt uni à l'acide Phosphorique tantôt à l'acide Sulfurique. Il augmente par l'alimentation végétale.
Dans les maladies fébriles il existe en quantités supérieures à celle de la Soude.
La Chaux et la magnésie existent aussi dans l'urine; la chaux à la dose de 40 à 45 centig.
la Magnésie à la dose de 20 centig.
L'ammoniaque augmente par le régime animal diminue par le régime végétal. Quantité moyenne 0gr,7 par jour.
Si on introduit des acides minéraux dans l'organisme il y a élimination d'ammoniaque parce que ce corps au lieu de former de l'urée se combine aux acides et est ainsi éliminé.
Le Fer s'élimine à la dose de 3 à 4 milligr. par jour.
Les gaz en dissolution dans l'urine ont peu d'importance. CO^2 y domine.
Dans les cas pathologiques on trouve dans l'urine des matières albuminoïdes

provenant du sang, comme la sérine ou matière albuminoïde du sérum.

On y trouve la globuline qui précipite en ajoutant à l'urine $MgOSO^3$ en poudre ou en faisant passer un courant de CO^2.

Dans la pneumonie, le typhus, la diphtérie on a signalé la présence de peptone ou substance du suc gastrique.

Enfin on a même trouvé, rarement il est vrai, des quantités de fibrine telles que l'urine se prenait en masse, comme le sang lui-même.

L'albumine lorsqu'elle apparaît dans l'urine peut provenir de plusieurs causes.

1° De l'excès de pression du sang. C'est ce qui a lieu par exemple dans la grossesse et dans les maladies du cœur.

2° L'albumine du sang peut être altérée et passe alors dans l'urine (cachexie, fièvres graves, phthysie, empoisonnement).

3° Maladies du rein qui filtre mal et laisse passer l'albumine. Cette dernière

cause est la plus frequente

Glucose. On n'a jamais pu a l'etat normal faire cristalliser le sucre de l'urine, on le fait a l'etat diabetique. Il y a aussi du sucre dans l'anthrax, le furoncle etc. Le sucre s'accompagne de certaines substances comme l'acide beta-oxy-butyrique dont la formation nous echappe

Il y a encore de l'acide methyle acetique qui a pour formule $C^4H^6O^3$ et qui se dedouble en donnant naissance a de l'acetone et a de l'acide carbonique.

On trouve aussi de l'alcool, des acides formique acetique propyonique, l'inosite et la lactose qui se trouve chez les femmes enceintes au terme de leur grossesse.

Les urines peuvent tenir en suspension des quantites de mat grasses qui font donner a cette maladie le nom de Chylurie.

La cholesterine et la leucine.

La leucine et la Tyrosine se rencontrent

dans l'atrophie aigüe du foie.
Dans l'empoisonnement par le phosphore on trouve la leucine et l'acide amydo-caproïque.
Enfin le sang avec ses globules où plus souvent l'hemoglobine seule peuvent passer dans l'urine. Dans les cas d'occlusion des canaux biliaires, les matériaux de la bile penetrent dans l'urine.
Il y a aussi du pus dans le catarrhe de la vessie.











c. Gomme

Procédés de recherche. — 1° Chauffant l'urine et on constate la coagulation de l'albumine après avoir filtré l'urine au préalable. Si l'urine est peu acide il se peut qu'il y ait du PhO_5 en dissolution qui se précipiteront par la chaleur. Aussi faut-il saturer l'urine par le sulfate de soude puis on l'acidule avec 1 goutte d' AzO_5 qui évite la précipitation du PhO_5. Il vaut même l'acide azotique que $C^4H^4O^4$ qui précipite la mucine et qui en excès dissout l'albumine.

On chauffe la partie supérieure du liquide, on provoque ainsi un précipité qui se voit d'autant mieux que la partie inférieure est plus claire.

2° AzO_5 précipite les matières albuminoïdes. Il faut l'ajouter jusqu'à trouble déterminé mais pas en excès. Cependant AzO_5 peut donner un précipité d'acide urique et d'azotate d'urée. Pour éviter cette cause d'erreur on étend l'urine. Il y a quelquefois dans l'urine des résines comme le copahu qui donnent trouble à la réaction.

Il faut même verser dans un tube AzO_5 pour

[illegible] forme alors [illegible] très subtil [illegible]
1/2 de [illegible] vague l'anneau est au de[illegible]
de [illegible] et clair l'avec [illegible] l'anneau
de l'albumine [illegible] au dessous est plus [illegible]
Pour doser albumine on [illegible] On prend [illegible]
[illegible] urine. On étend à 100c. On ajoute [illegible], on
fait bouillir. On laisse déposer l'albumine [illegible]
décante et on filtre. Le [illegible] On
lave à l'eau bouillante et à l'alcool [illegible]
on le dessèche à [illegible] et on le pèse. Pour un
dosage exact il faut tenir compte des matières
minérales. Tout cela on réduit [illegible]
[illegible] et [illegible] retranche [illegible]
être [illegible] acide [illegible]
1 goutte d'acide [illegible]. On prend [illegible] d'urine
on [illegible] met un peu d'acide [illegible]
10c de cette liqueur. [illegible]
et qu'on lave avec eau bouillante [illegible] $\frac{1}{100}$
d'acide phénique. On dessèche et On pèse.
On peut aussi [illegible] — On a
constaté [illegible] qui donne une [illegible]

de tannin et d'albumine. Avec ces derniers procédés on [illegible] aussi les peptones.

Moyens rapides. Le polarimètre. L'albumine a un pouvoir rotatoire de $\alpha_D = -56°$. 1° du polarimètre correspond à 1 gr d'albumine par litre. Le procédé est peu sensible, quelquefois impossible. Vogel et Potain ont imaginé un moyen qui repose sur l'opacité du liquide. Appareil imparfait.
— On a donné des procédés volumétriques comme celui de la précipitation par l'iodure double de K et de Hg.

Esbach. — 10 g d'acide picrique et 20 g d'acide citrique pour 1 litre d'eau. On additionne l'urine d'acide acétique. On l'introduit dans un tube jusqu'à une division marquée U. Puis on introduit le réactif jusqu'en R. On bouche l'appareil et on le retourne 12 fois, on dépose et on attend 24 heures. Le lendemain l'albumine forme un dépôt. On lit le chiffre en regard du sommet de la colonne d'albumine. Il faut pour cela que l'urine ait une densité de 1001. Dans le cas contraire on additionne d'eau jusqu'à cette densité.
— Il y a aussi dans l'urine du sang ou des matières

colorantes. — Il y a de l'urine [illegible] — de la [illegible] et de la [illegible] — La graisse donne aux urines l'aspect chyleux. — Le microscope suffit pour voir [illegible]. On peut cependant se rendre [illegible] et examiner leurs propriétés. — Il y a aussi des acides gras volatils. On distille une certaine quantité d'urine additionnée de [illegible] jusqu'à ce que le liquide se soit évaporé. On ajoute du carbonate de soude. On évapore à chaud et on traite par l'alcool. —

Corps solides ou sédiments

L'urine sort claire et dépose ensuite une couche insoluble formée de sédiments. Ce sont souvent des cellules et tubes qui flottent dans le liquide et se déposent par le temps. — Le refroidissement occasionne un dépôt d'urates. Enfin les fermentations [illegible] occasionnent des dépôts d'urates. — Dans la fermentation ammoniacale c'est de l'urate d'ammoniaque [illegible] les sédiments ammoniaco-[illegible]. Chimiquement. — Pour les [illegible]

déposer les sédiments dans un vase. On laisse décanter le liquide clair. On retire du fond une pipette qui absorbe la matière solide qu'on examine au microscope.

Acide urique. Se reconnaît à sa belle couleur qui varie du rose au rouge. Il cristallise sous forme de tables rhomboïdales dont les angles s'émoussent en fuseau. Ces fuseaux sont assez épais et on voit leurs tranches. Quelquefois ils ressemblent à des tonneaux. Random [illegible] pour savoir si ces cristaux sont vraiment de l'acide urique on dissout avec potasse, on p^té par HCl et il se dé une forme caractéristique. Les urates p^tent que dans une urine acide. Ils sont un peu moins colorés que l'acide urique. Ils disparaissent en chauffant l'urine. Ces urates sont sodiques potassiques et ammoniacaux. Au microscope ils se présentent comme des petits grains amorphes. Sauf l'urate d'ammoniaque qui se présente sous forme de boule hérissée de pointes. [illegible] Si les caractères ne sont pas parus en faut procéder comme tout à l'heure. Chimiquement on

caractères [illegible] de la [illegible]
On [illegible] pas dans une capsule on ajoute [illegible]
d'acide azotique [illegible], l'acide urique se dissout, [illegible]
dégage [illegible] l'acide un résidu rouge d'[illegible]
mélange [illegible] [illegible] Si on expose ce résidu
[illegible] vapeurs ammoniacales, couleur pourpre
[illegible] En ajoutant potasse couleur vire au
violet [illegible] le [illegible] de la [illegible] remplace
l'acide par de l'eau Bromée et l'on opère au
bain alcalin. — On distingue l'acide urique
des urates par la chaleur qui les [illegible] les urates
et ne [illegible] pas l'acide urique
Sans qu'il y ait en effet d'erreur [illegible]
que la quantité [illegible] soit faible soit que
l'urine soit très acide — l'émission continue
d'urates est un symptôme fâcheux
L'oxalate de chaux — Se dépose fort souvent
dans l'urine en donnant des cristaux
qui ressemblent à des enveloppes de lettre. —
Dans les sédiments urinaires, on peut trouver
les phosphates de chaux et le phosphate
ammoniaco magnésien. — Le 1er se présente

sous forme d'aiguilles a forme étalée - Le phosphate bicalcique se dépose aussi ... blanc et peut q. fois se confondre avec l'albumine - Le Phosphate ammoniaco magnésien se dépose sous forme de cristaux octo rhombiques semblables à des couvercles de cercueil.

Tous ces phosphates ne se précipitent jamais dans une urine très acide, ne disparaissent pas par la chaleur disparaissent par l'acide acétique étendu

Cystine. $C^3H^7AzSO^2$ se présente dans l'urine sous forme de tables hexagonales -

La Tyrosine peut se trouver dans les sédiments en houppes d'aiguilles - On évapore un peu de tyrosine avec $Az O^5$ elle s'y dissout avec coloration jaune orangée. Une après, la couleur se fonce traité par la potasse il se forme une couleur rouge très intense puis en chauffant cette couleur passe au noir

La Xanthine se présente sous forme de pierre à aiguiser Se dissout facilement dans HCl en donnant un chlorhydrate qui cristallise très bien

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Elle [illegible]

couleur [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

donne par avec [illegible] la reaction de la [illegible]

Par Ko ou $ALaO$ coloration jaune orangée au

en chauffant, passe nettement au pourpre

Analyse d'un Calcul

On calcine un fragment

I Il n'y a pas de residu ou un residu insignifiant
— On tente sur calcul reaction de la murexide.

Elle se produit le calcul traite par $NaOH$ étendu { degage AzH^3 { Urate d'AzH^3 ; ne degage pas AzH^3 { acide urique.

Elle ne se produit pas. On cherche { Xanthine, cystine, Elements du sang et de la bile

II Il y a un residu
— On tente sur le calcul la reaction de la murexide

Si elle se produit. . . . . . . Urate.

— Le residu est traité par H_2O ; la dissolution additionnée d'HCl et évaporée presque à siccité est traitée par $PtCl^4$. Un p^{té} indique — Potasse
— Si pas de p^{té} on porte une autre portion de la dissolution dans flamme — Soude
— La partie insoluble dans H_2O est traitée par $C^4H^4O^4$; une effervescence peut tenir à un carbonate (dans ce cas elle se produit aussi avec le calcul non calciné) à un urate (dans ce cas on a obtenu la reaction de la murexide) à un oxalate ; pour s'en assurer on traite le calcul par le carbonate de soude, on filtre, on ajoute un excès de $C^4H^4O^4$ puis du $CaCl$. Un p^{té} indique — Oxalate.
— Dans une portion de la solution acetique du residu on ajoute de l'acetate de soude et une goutte de perchlorure de fer. Un p^{té} blanc indique — Acide phosphor[ique]
— Une autre portion est traitée par l'oxalate d'AzH^3. p^{té} — Chaux
— On filtre si besoin est et on ajoute AzH^3, AzH^4Cl, ~~Mgos~~ PO^4NaAzH^4 un p^{té} indique — Magnésie
— On traite le calcul à chaud par NaO étendue — AzH^3

Sédiments organisés.

Ce sont le mucus nuageux qui est constitué par les cellules épithéliales de formes différentes. Celles de la vessie sont plates et à noyaux, celles de l'urètre sont piriformes. Le mucus se trouve aussi dans l'urine à cause des glandes muqueuses. Cette quantité est très faible ordinairement. La mucine pte par $C^4H^4O^4$ insoluble dans excès mais soluble dans excès d'acide minéral. Cette mucine coagule dans la fermentation acide de l'urine et forme un nuage granuleux. En même temps il y a des globules blancs ou leucocytes de forme irrégulière granuleuse, à noyaux avec nucléoles. Quand il y a du pus dans une urine il y a toujours les réactions de l'albumine.

Sous l'influence d'alcalis mucus se dissout tandis que le pus se prend et devient visqueux.

Le sang peut aussi passer dans l'urine soit entièrement soit en partie (matière colorante, globules, etc) – Le sperme peut se trouver dans l'urine après le coït et

au dehors du coït. On peut aussi chercher le sperme dans l'urine de femme. Une urine renfermant du sperme sera albumineuse. La Chestéine peut se trouver dans l'urine des femmes enceintes et n'est qu'un mélange de certains vibrions avec des phosphates.

Il faut aussi chercher la toruła ureæ, le bacille de la tuberculose. Signalons aussi ces cylindres irreguliers tantôt hyalins tantôt granulo graisseux en cas de Néphrite et de maladie de Bright.

Analyse d'un calcul.

Les poussières de l'urine en s'accumulant peuvent donner naissance à des calculs qui quelquefois sont énormes. Au musée Dupuytren un calcul de 1500. Chez les enfants et chez les vieillards. Rares chez la femme. Il y a calculs d'acide urique, calculs de Phosphate ~~de chaux~~, calculs d'oxalate de chaux — Souvent mélange des 3. Le calcul se forme autour d'une

substance qui sert de noyau. Souvent un petit gravier se forme n'est pas éliminé et grossit peu à peu jusqu'à ne plus pouvoir s'éliminer. Il importe de connaître la nature chimique du calcul. Le 1er moyen de guérison consiste à dissoudre la pierre dans la vessie, ou le broyer et laisser éliminer les fragments, ou ~~broyer le calcul et~~ l'extraire par une plaie artificielle (Lithotritie)

Le Phosphate est assez dur
L'acide urique est très dur, de couleur chamois, l'oxalate de chaux est très dur, en masses vallonnées.

L'urine renseigne sur la nature du calcul d'après sa composition chimique. Quant au calcul on suit pour les analyser le tableau précédent.

Du Sang

Le sang est un liquide contenu dans les vaisseaux des vertébrés et constitué par un plasma tenant en suspension des globules

renfermant de l'hemoglobine. Cette definition est restrictive. Une fois cette definition admise on peut dire que les vertebres seuls ont du sang que les invertebrés n'en ont pas.

On a trouvé chez certains invertebrés des globules verts rouges etc. mais ne presentant pas les caractères des globules sanguins.

Cl. Bernard a donné au sang le nom de milieu interieur : le sang en un mot est un intermediaire entre l'exterieur et les tissus

Le sang represente $\frac{1}{13}$ du poids du corps chez l'homme. Moins l'être est elevé moins il a de sang.

Volume du sang total par gramme d'animal

Mammifères	63	(Mr Malassez) mm c.
Oiseaux	48	
Poissons	13	

Le sang est opaque même sous une faible epaisseur et cependant les milieux qui le composent sont transparents, mais par suite d'une serie de refractions. La saveur en est salée, l'odeur est analogue à celle de la sueur de l'animal. L'acide sulfurique fait ressortir l'odeur du sang

varie
Densité entre 1045 et 1075 en moyenne 1055.
Réaction alcaline difficile à mettre en évidence. Cette réaction est due à carbonates et phosphates alcalins. La température varie entre 34°02 et et 41°3. Un animal meurt au moment où son sang a atteint 45°. Il meurt aussi à 25°. La température du sang varie dans les différentes parties du corps. Le sang qui revient des membres est plus froid que celui qui y entre. C'est dans les organes abdominaux que se produit l'élévation de température à cause de l'activité de combustion particulière à cette région. Le foie entre autres est un laboratoire très actif.
Si on recueille du sang sortant des veines d'un animal et si on empêche la coagulation le sang se sépare en 2 parties, plasma et globules. Au microscope le sang est un liquide jaune tenant en suspension Globules rouges. blancs. globulins.
Les globules rouges ont été découverts

dans le sang humain par Leuwenhoek.
Chez les vertebrés ovipares ces globules sont elliptiques, vus de face, fusiformes de profil. Ces globules ont un noyau et les histologistes leur admettent une enveloppe. Les corps s'agglomèrent les uns sur les autres en piles.
Chez les mammifères ils ont la forme de disques aplatis qui présentent une dépression centrale et qui sont renflés sur les bords. Les globules sont sans noyau et probablement sans membranes. Ils n'ont de noyau que pendant la vie fetale. Les globules pour traverser les capillaires sont encore forcés de s'allonger mais ces mouvements sont simplement mecaniques et non amœboïdes.
1 millimetre cube de sang en contient 5 millions 500000
Les dimensions des globules chez les vertebrés ne correspondent pas à la taille des animaux. Ces dimensions sont en raison inverse de l'activité de l'animal. Chez les vertebrés ovipares nous voyons des globules plus

grands et elliptiques - L'animal qui a le plus de globules est le mieux organisé pour la respiration, on peut donc dire qu'à mesure qu'on descend dans la série animale la quantité et la qualité de sang diminue.

Les globules blancs ont été découverts en 1870. Ils sont granuleux et présentent des noyaux dont le nombre peut atteindre à 8. Leur volume est plus variable que celui des globules rouges. Les diamètres varient de 4 à 11 micras. Vus dans le sang mort ils sont circulaires, mais si nous les examinons vivants ils sont irréguliers et animés de mouvements amiboïdes qui leur permettent même de traverser les parois des vaisseaux. M. Cortet a examiné leurs mouvements dans le pus. Ces mouvements amiboïdes se perdent quand le sang est privé d'oxygène. Leur densité est intermédiaire entre celle du sérum et celle des globules rouges. Ils se reproduisent par scissiparité. Il ne sont pas exclusifs au sang et sont même dans la lymphe dans le tissu conjonctif etc.

Ils sont très altérables. Leur proportion est

de 7000 par m.m.c soit 1 pour 600 globules rouges.

— On voit aussi dans le sang de petites granulations que quelques auteurs ont considéré comme des globules sanguins en formation (hématoblastes) d'autres comme de la fibrine.

Chez l'homme les globules rouges varient dès la naissance où ils sont très nombreux.

Chez l'homme adulte la proportion varie dans les capillaires dans les veines dans les artères.

Dans les capillaires la proportion est considérable à cause de l'évaporation du plasma. Dans certains organes il se forme des globules, dans d'autres il s'en détruit.

— Il y a plus de globules blancs dans les artères que dans les veines. La lymphe en renferme beaucoup. — Dans la chlorose les globules rouges diminuent de quantité, les globules blancs augmentent. Dans la leucocythémie il y a une quantité de globules blancs dans le sang.

Les globules blancs se reproduisent d'eux-mêmes dans la rate surtout. — Il n'en est pas

de même des globules rouges qui ne sont pas des cellules et qui pourraient bien être des produits de sécrétion de l'organisme entier —— Le froid conserve les globules rouges qui sont détruits au delà de 52°. L'électricité amène les globules à augmenter leur volume. Co² le diminue : HO détruit les globules rouges ; solution salines neutres les conservent. Dans l'eau une dissolution de sang se décolore ; dans le sol. marin elle ne perd rien de son éclat. L'urine conserve très bien les globules.
Table dissout les globules ; l'éther le chloroforme détruisent les globules et font passer l'hémoglobine en solution.

Quand on reçoit du sang d'une veine ou d'une artère on le voit se prendre en une gelée tremblotante qui peu à peu (4 à 16 minutes) envahit toute la masse. En abandonnant ensuite le sang on voit que le caillot se laisse surnager par un liquide jaune citrin. dans lequel on voit le caillot

Quand on lave la coagulation se faire dans la gélose on constate que le caillot n'est pas homogène. A la partie supérieure on aperçoit une partie blanchâtre ou couenne. Si on examine la coagulation au microscope on voit des globules partir de légers tractus qui s'enchevêtrent et forment un réseau emprisonnant les globules. Puis ce tractus se resserre et exprime le sérum qui l'imprègne. Les tractus sont de la fibrine qui se coagule. Si le sang se coagule vite les globules sont pris dans le réseau et le noyau est homogène. Si le sang se coagule lentement les globules rouges sont au fond et les globules blancs formeront la couenne.

Bien des causes influent sur la rapidité de coagulation. Chez les oiseaux et les reptiles coagulation rapide. Chez le chien, le lapin, le cochon d'Inde la coagulation est rapide, lente chez le cheval. Chez l'homme plus rapide que chez la femme et chez l'enfant. Le sang veineux du rein est

parfois incoagulable. Quand le sang est dans l'organisme ~~il met~~ (ou sur un cadavre) il met de 12 à 24 heures pour se coaguler —

Sur une veine jugulaire d'un cheval on prend la ligature et on l'emporte. A la partie inferieure se trouvent les globules à la partie superieure le serum mais le sang ne s'est pas coagulé.

Dans un vase allongé coagulation moins rapide que dans un plat. Coagulation hatée par l'air. Le froid la retarde. La presence des corps etrangers l'active. Dans un cas d'anevrisme on provoque la coagulation du sang dans les poches pulsatiles par la presence d'un ressort de montre par ex.

SO_4Na^2 ajouté au sang au moment où il sort de la veine le sang ne se coagule pas. On peut même le filtrer et le priver de ses globules. Le sang ainsi filtré se coagulera si on y ajoute de l'eau $NaOSO^3$, $MgOSO^3$ ont la même action. Le sucre aussi. Une trace d'AzO^5 ou de

$C^{H}H^{4}O^{4}$ empêche la coagulation aussi que les alcalis libres ou carbonatés

Dans la coagulation il y a 2 problèmes, D'où vient la fibrine et si elle est dans le sang pourquoi ne se coagule t elle pas. On sait que ce n'est ni le contact de l'air ni le repos qui coagulent. Denis a prétendu qu'il y a dans le sang de la plasmine qui peut se dédoubler en fibrine et en paraglobuline. On reçoit le sang dans du $NaOSO^3$. Le sang ne se coagule pas. On ajoute NaCl qui précipite la plasmine (14 gr pour 1 kilo) Recueillons cette plasmine dissolvons la dans l'eau nous avons une dissolution qu'on peut filtrer mais qui se prendra rapidement en gelée et on constatera qu'il s'est précipité une q de fibrine représentant 2 gr 2 par litre de sang et qu'il reste en dissolution 12 gr par litre ~~de~~ paraglobuline.

Schmidt a pris le contrepied de la théorie de Denis. Il admet dans le

sanguine substance fibrinogène, une autre paraglobuline et que leur union constitue la fibrine. En effet 1° On peut extraire du plasma 2 substances : fibrinogène et fibrinoplastique qui mises en contact se coagulent
2° Com les liquides organiques renferment de la fibrinogène et en l'ajoutant à la fibrinoplastique du sang on obtient la coagulation.

Si la coagulation ne se produit pas dans le corps c'est que dans le sang il n'y a que du fibrinogène. La paraglobuline viendrait de l'altération des globules rouges hors du corps.

~~Prendre donc la masse albuminoïde du~~ plasma, Smith admettait donc un ferment aérien, Mantegazza a fait ressortir l'influence des globules blancs et Smith s'en est emparé.

Mathieu et Urbain ont admis que la coagulation de la fibrine était due à CO^2. Mais pourquoi dans le vivant la coagulation ne se ferait elle pas ? Parceque l'acide carbonique ne serait dégagé que hors du

corps. Armand Gautier a prouvé le contraire mais par une expérience peu probante. M. Franz Gleuard a donné une preuve de beaucoup préférable.
M. Hayem fait jouer dans la coagulation un rôle important aux globulins ou hématoblastes autour desquels partent des trabécules pendant la coagulation. En somme la question est encore ouverte.
Pour séparer les globules du plasma, il faut d'abord prendre un sang difficilement coagulable et le refroidir. Le sang de cheval par ex. se conserve à -10° pendant une dizaine de jours et le plasma se sépare nettement des globules _ On peut recevoir le sang dans un petit tube refroidi auquel on imprime un mouvement rapide. La séparation s'effectue. En général on ajoute au sang un sel alcalin comme NaCl, $MgSO_3$;
Gautier prépare un mélange à $\frac{2}{100}$ de $CaCl$ et $\frac{2}{100}$ de AzH^4Cl. On peut filtrer alors le sang et les globules restent ~~dans~~ sur le filtre

Mais sous l'influence de ces sels il y a une contraction des globules qui expriment une partie de leur contenu.

Les globules renferment environ $\frac{60}{100}$ d'eau.
Si on laisse tomber au sang goutte à goutte dans une capsule à $-20°$. On constate que l'hemoglobine s'est dissoute et l'on voit nager des globules decolorés. On admet donc que le globule est comme une eponge ou stroma (mat albuminoïde) impregnée d'hemoglobine. En outre divers sels. Les proportions d'hemoglobine et de la mat albuminoïde sont très variables suivant les animaux

	Homme	Chien	Herisson	Oie	Couleuvre
Hemoglobine	94.30	86.50	92.25	62.25	46.70
Mat albuminoïd	5.10	12.55	7.01	36.41	52.45

Donc le sang degenere en hemoglobine à mesure qu'on descend dans l'echelle animale.

Peu de travaux sur la mat albuminoïde des globules. Denis a appelé globuline la mat. albuminoïde du globule. Pour l'extraire on prend par ex du sang de poulet qu'on reçoit dans 4 volum de NaCl à $\frac{1}{10}$

l'a globuline se contracte et forme un empois. On filtre ou lave cette substance qui est insoluble dans l'eau et dans ... additionnée d'eau salée elle donne une solution ... coagulable par l'alcool.

Il y a aussi dans le sang de la lécithine et de la cholestérine. On prend l'éther qui a servi à préparer l'hémoglobine, on l'évapore, on traite le résidu par l'eau qui gonfle la lécithine et la rend insoluble dans l'éther et permet ainsi de la séparer de la cholestérine qui est soluble comme les corps gras. Dans les cendres de globules on trouve oxydes de fer, potasse, phosphates.

Hémoglobine. L'oxyhémoglobine se trouve dans le sang des vertébrés et même dans celui des invertébrés, le ver de terre par ex. Il y a autant d'hémoglobines que de sang d'animaux. Elles diffèrent par la cristallisation, par la solubilité dans l'eau, par la composition centésimale. Toutes présentent les mêmes propriétés optiques.

Elles fixent toutes des gaz. L'hemoglobine séparée du sang n'a pas les mêmes propriétés que l'oxyhemoglobine dans le sang. Cela tient à ce que l'hemoglobine n'est pas soluble dans le globule. Elle y est en combinaison avec les elements du globule. C'est selon Hope-Seyler la lecithine qui se combine à l'hemoglobine.

Préparation. Faire dissoudre hemoglobine et y ajouter de l'alcool pour provoquer la cristallisation.

Cristallisée le froid, l'effluve electrique, l'eau, le chloroforme, l'ether, l'alcool, la bile elle même.

On prend du sang defibriné et on le jette dans au moins 10 fois son volume de NaCl qui conserve le globule. On laisse déposer quelques jours. On decante le liquide clair on agite avec de l'Ether le dépôt de globules. L'Ether fait passer la matiere colorante en dissolution. On dirige de manière à décanter l'ether. On fait cristalliser l'hemoglobine par le froid dans de l'alcool. Ce procedé réussit bien avec le sang de cheval. Le sang de chien cristallise

par l'eau et l'alcool. Le sang desséché par l'eau seule.

Composition centésimale de l'hémoglobine (Preyer)

$C = 54$
$H = 7,25$
$Az\ 16,25$
$Fe\ 0,42$
$S = 0,63$
$O = 21,45$

D'où la formule $C^{600} H^{960} Az^{154} Fe S^{3} O^{179}$.

L'hémoglobine se présente sous forme de cristaux rouge brique qui s'altèrent avec le temps. Dans le sang humain les cristaux sont des rhomboèdres allongés, chez l'écureuil tables hexagonales. Les cristaux renferment quelquefois de l'eau de cristallisation. Ils donnent une dissolution rouge qui au spectroscope présentent 2 raies d'absorption caractéristiques entre les raies D et E du spectre solaire.

Sous l'influence de la chaleur l'hémoglobine se boursoufle à une température supérieure à 110°. Si on calcine il ne reste que de l'oxyde ferrique. Les solutions d'hémoglobine sont très instables. Hémoglobine est plus soluble dans les alcalis étendus que dans l'eau ; insoluble dans éther, alcool, chloroforme [illegible]

La solution s'altère dès 18°. En chauffant l'alteration devient rapide et nette. Plus elle sont étendues, moins elles s'altèrent. L'hemoglobine se dedouble en hematine et globuline. $\frac{4.5}{100}$ d'hematine et $\frac{96}{100}$ de globuline. Avec les acides et les alcalis même decomposition.

Le chlorure mercurique la precipite, l'acetate de Pb et l'azotate d'Ag precipitent lentement les corps plus neutres, $KClO^3$, $KAzO^3$ changent l'hemoglobine en meta hemoglobine corps brun.

Quand on fait agir sur une solution d'oxy hemoglobine un corps reducteur (sel ferreux, Hameux, hyposulfite de Na) on constate un changement de coloration. La teinte de rouge devient violacée et dichroique. L'oxy hemoglobine a perdu de l'O et est transformée en hemoglobine reduite. — Si l'on fait passer du H dans une solution d'hemoglobine ~~ainsi reduite~~ on obtient la ~~première~~ même coloration. Le vide agit de même mais très lentement surtout à froid ; à chaud la reaction est très rapide — Si l'on mesure la quantité d'oxygène que perd l'oxyhemoglobine dans cette reaction

on remarque que cette quantité est très variable.

M. Schutzenberger en faisant passer dans un tube en baudruche formé des bactéries de levure de bière dans du sang a constaté que l'oxyhemoglobine se reduisait. La putrefaction agit de même et les tissus peuvent aussi absorber l'oxygène de l'hemoglobine — On a pretendu que l'O du sang était de l'ozone parce qu'il donne une coloration bleue avec la teinture de Gayac. Cela signifie simplement que l'O du sang est très actif comme l'oxygène naissant.

L'oxygène n'est pas le seul gaz qui puisse être combiné à l'hemoglobine — Par l'oxyde de Carbone le sang devient rutilant. Le sang peut fournir de l'hemoglobine cristallisée mais de l'hemoglobine oxycarbonée et non oxygenée qui n'est pas attaquée par les reducteurs et qui au spectroscope presente 2 raies plus rapprochées que celles de l'oxy-hemoglobine. Si on chauffe l'hemoglobine oxycarbonée est rouge et verte, l'hemoglobine oxygenée est verte franchement

Si on asphyxie 2 moineaux l'un par CO l'autre par CO^2, on remarque que le ventre du 1er est rouge celui du second noir

L'hemoglobine a une grande affinité pour l'oxyde de carbone dont elle s'empare même quand il n'existe qu'à la dose de quelques millièmes. Néanmoins l'oxyde de carbone agit moins que l'acide carbonique chez les animaux inferieurs et n'empêche pas totalement la germination comme le pretendu Cl. Bernard.

Le bioxyde d'azote forme avec l'hemoglobine une combinaison stable qui peut cristalliser. L'acide cyanhydrique et l'acetylene se combinent aussi avec l'hemoglobine. Dans les combinaisons avec l'hemoglobine tous les gaz se combinent volume à volume et non atome à atome.

L'hemoglobine a été beaucoup moins etudiée que l'oxyhemoglobine. On peut l'etudier dans le sang veineux. En rapprochant 2 doigts et regardant la lumière.

Pendant longtemps on a dit que l'hemoglobine reduite ne cristallise pas mais on a recemment publié un procedé pour l'obtenir

l'hémoglobine cristallisée du sang de cheval. Les cristaux se conservent difficilement. L'hémoglobine réduite au spectroscope ne donne qu'une raie au lieu de 2 comme l'oxyhémoglobine. La réaction est plus difficile que pour l'oxyhémoglobine.

L'hémoglobine réduite résiste à la putréfaction et aux deux pancréatiques. Elle absorbe les mêmes gaz que l'oxyhémoglobine.

Quand on décompose soit par les acides soit par les alcalis l'hémoglobine on observe une dédoublement en ~~ff~~ hématine réduite et globuline

Hématine $C^{68}H^{70}Az^{8}Fe_{2}O^{10}$
Hémine $C^{68}H^{70}Az^{8}Fe_{2}O^{10} + 2HCl$
Hématoporphyrine $C^{68}H^{74}Az^{8}O^{12}$
Hématoline $C^{68}H^{78}Az^{8}O^{7}$

La Methémoglobine a été signalée par Hoppe-Seyler. Elle se forme aux dépens de l'hémoglobine altérée, dans les solutions alcooliques d'hémoglobine. Quand on fait agir le vide sur une solution d'hémoglobine pour en extraire les gaz

On obtient facilement la methaemoglobine par les agents chimiques oxydants : chlorate de potasse, ferricyanure de potassium etc. Une lame de palladium chargée d'hydrogène agit de la même façon. Le pyrogallol, la pyrocatechine et l'hydroquinone transforment aussi l'hemoglobine en methaemoglobine — On fait une dissolution saturée d'hemoglobine de chien, on ajoute du ferricyanure de K puis de l'alcool on obtient la methaemoglobine en aiguilles brunes. Soluble dans l'eau insoluble dans alcool et éther. En solution acide spectre analogue à celui de l'hematine. En solution alcaline le spectre se renverse et présente 2 bandes comme celles de l'oxyhemoglobine avec une petite bande claire intermédiaire.

Les alcalis dedoublent la methemoglobine qui renferme plus d'oxygène que l'hemoglobine reduite peut être moins que l'oxyhemoglobine. L'oxygène est très fortement combiné dans la metohemoglobine en sorte que dans le

Pendant la nuit : Urines peu toxiques
Pendant la veille : Urines très toxiques
L'urine de la nuit introduite dans la veine marginale du lapin, détermine des convulsions, une contraction de la pupille, une légère exophtalmie, abaissement de température, difficulté respiratoire, enfin la mort, à une dose de 50 cent. cubes environ pour un lapin de 2 k 500 (Bouchard)

Il faut 100 gr des urines du jour pour tuer un lapin de 2 k 450 gr
Les urines de la nuit sont surtout convulsivantes, les urines du jour sont surtout narcotiques. En sorte que l'urine du jour et l'urine de la nuit sont antidotes l'une de l'autre ; aussi pour apprécier la toxicité d'une urine il ne faut pas mélanger les urines du jour et de la nuit pendant 24 heures, mais calculer séparément la toxicité de l'urine du jour et la toxicité de l'urine de la nuit et ajouter ces 2 toxicités.

L'homme fabrique à l'état normal assez d'urine pour empoisonner la moitié de son poids.
Les urines décolorées sont moins toxiques.
Tels sont les effets de l'urine d'un homme sain, et l'anontoxicité de l'urine est la preuve certaine d'un état maladif d'un trouble fonctionnel du rein qui à l'état normal doit sécréter des produits toxiques

Dans une experience faite avec l'urine
d'un malade atteint de Nephrite
interstitielle d'origine rhumatismale il
a fallu 380 ^{cent} d'urine pour tuer un
lapin de 2 ^{k}. Donc le malade conserve
dans son sang les poisons qui devraient
être éliminés par les urines et sa vie est
en danger. Il est exposé aux urémie.






En résumé la méthode de Descartes, qu'il s'agisse de la constitution d'une science ou de la solution d'une question particulière a pour base la certitude immédiate des natures ou notions simples, et pour procédés, la réduction des choses composées aux éléments simples et certains qu'elles recèlent, et la composition graduelle de ces éléments en systèmes de plus en plus complexes, suivant l'ordre même de la complexité des choses. — La physique cartésienne est une construction a priori du monde, dont le plan et la méthode sont évidemment déterminés par ce principe : « Conduire par ordre mes pensées en commençant par les plus simples et les plus aisés à connaître pour m'élever peu à peu, comme par degrés, jusqu'à la connaissance des plus composées. »

Voir l'opinion de Descartes sur les phénomènes nerveux, ces indices essentiels de la vie animale, qui plus que tout le reste semblent tenir à l'âme ?

D'après Descartes le cerveau, comme les autres organes reçoit le sang du cœur, mais le sang outre qu'il nourrit la substance cérébrale produit aussi dans le cerveau « un certain vent très subtil ou plutôt une flamme très vive et très pure » ce sont les esprits animaux. Descartes avait emprunté aux scolastiques ces agents incorporels, mais il les considérait comme de la matière, comme la partie la plus subtile du sang. Les esprits animaux pénètrent par mille petits pores dans la substance du cerveau, d'où ils se répandent par l'intermédiaire des nerfs dans toutes les parties du corps, pour y porter le mouvement. Quand un organe est ébranlé, l'ébranlement se communique au cerveau et les esprits animaux pénétrant dans les nerfs se rendent aux muscles dont ils modifient la forme de manière à produire des mouvements. Les nerfs ont donc pour Descartes une double fonction sensitive et motrice, et les mouvements ne se produisent que par action réflexe. Sans doute il n'avait pas su distinguer les nerfs moteurs des nerfs sensitifs mais il avait entrevu les 2 fonctions distinctes du système nerveux.

intermédiaires, ont donc été inconscientes

Réponse – Rien n'empêche de supposer que ces idées intermédiaires ont traversé notre esprit avec une rapidité telle qu'il n'a pu les retenir.

Arguments tirés de l'habitude. Ces arguments sont fréquemment cités. Un fait se produit grâce à la volonté, à force de répéter ce fait nous n'avons aucun effort à faire, la volonté existe donc mais à l'état inconscient.

Réponse. La volonté n'étant plus nécessaire pourquoi veut on qu'elle subsiste! Nous l'avons vu l'inconscient est un Deus ex machina que l'on fait intervenir pour trancher les questions difficiles. La philosophie de l'Inconscient est une philosophie paresseuse qui coupe court à toute recherche – Concluons en 2 mots. 1° L'hypothèse de l'inconscient est inutile, car tous les services qu'on attend de l'Inconscient absolu peuvent être aussi bien demandés à l'Inconscient relatif, puisque rien n'empêche d'admettre que les dégradations de la conscience vont à l'infini. 2° L'hypothèse de l'Inconscient est absurde et contradictoire.

Notes sur Descartes.

« Saisir l'esprit et le fixer dans ses propres ~~tat~~ voies, inaugurer une façon de penser sans rapports, au moins apparents avec les spéculations des siècles passés, rallier en un système unique animé d'une pensée commune, les fruits épars d'une science naissante, multiplier ces fruits, en produire de nouveaux et d'imprévus par une méthode à la prise de laquelle rien n'échappe de ce que l'esprit humain peut connaître, telle devait être l'œuvre de Descartes, ce génie incomparable vers lequel converge et duquel émane toute la science de son temps. Cette œuvre comprend tout : les sciences mathématiques, les sciences de la nature, celle de l'homme et celle de Dieu. —— Pour Descartes l'esprit n'a pas pour parvenir à la vérité d'autres voies que l'intuition et la déduction.

